IDIA

Nº 149

MAYO, 1960



REPUBLICA ARGENTINA

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE LA NACION

IDIA

Nº 149

MAYO, 1960

IDIA es editada por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, para informar a los técnicos acerca del progreso y resultados de los planes sobre ciencia agropecuaria que se conducen en sus laboratorios y campos experimentales. Los artículos que se publican en IDIA pueden ser total o parcialmente transcriptos, sin permiso previo, mencionando únicamente su origen y el nombre del autor, condiciones exigibles sin excepción.

Registro de la Propiedad Intelectual nº 601791

Editor: Sr. Carlos E. Badell

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

DIRECCION GENERAL

RIVADAVIA 1439 - Buenos Aires
T. E. 37-5090, 37-5095 al 99 y 37-0483



El Morro, en la provincia de San Luis

En este número:

El balance de agua en una zona sin desagüe superficial

Por WERNER SCHWERDTFEGER *

A. Introducción. — Cerca del centro geográfico de la República Argentina, donde las lluvias son relativamente escasas, se extiende una zona que se distingue por la presencia de un gran número de lagunas. En el mapa oficial del Instituto Geográfico Militar (escala 1 : 500.000, hojas 45 y 52) figuran alrededor de 120 lagunas, pero el número real debe ser mayor aún; así por ejemplo, no se encuentra en dicho mapa la laguna Talca de la que se tratará en este estudio. Las lagunas, en su mayoría con una superficie entre 0,5 y 1 km², no solamente dan un aspecto ameno y pintoresco al paisaje, sino que presentan también un interesante fenómeno hidrológico, tema de este trabajo.

Esta zona (34,35° S y 65,66° W) ofrece, como se lee en la descripción de A. Marchi y A. Spinelli Zinni [1], "todas las características de la gran llanura argentina, interrumpida a grandes distancias por los prados del campo mejorado, los islotes de chañares y los bosques de caldén..." y, lo que es esencial aquí, no tiene ningún desagüe superficial. La cuenca del río Quinto, que nace en las sierras de San Luis, queda separada de la región de las lagunas por una pequeña elevación del terreno. Sin embargo, es importante señalar que en el curso superior de este río, y particularmente entre el dique La Florida y la ciudad de Mercedes, un alto porcentaje del caudal de agua se infiltra en el suelo, de manera que en la mayor parte del año el cauce queda seco a partir de Mercedes, unos 30 km al norte de la laguna más cercana.

La suma media anual de precipitaciones en la región de las lagunas se eleva a 570 mm, aproximadamente. La evaporación de una superficie natural de agua, bajo las condiciones climáticas de la zona, fácilmente supera el doble de esa cantidad. ¿A qué se debe, entonces, la existencia de esas lagunas? Hay, en efecto, sólo una posibilidad: en las depresiones del terreno, que se supone producidas por erosión eólica, aflora la primera napa subterránea.

El agua infiltrada en la cuenca del río Quinto, entre las sierras y la ciudad de Mercedes, alimenta la corriente subterránea que pasa por la región de las lagunas hacia el sur y sud-sudeste. Teniendo en cuenta la extensión y el carácter accidentado de la zona de infiltración, parece ineludible suponer que la corriente subterránea *no* muestre ninguna variación estacional, es decir que ofrezca igual intensidad en verano que en invierno. El agua de las precipitaciones atmosféricas, que caen en la región de las lagunas mismas, generalmente no llega a la napa freática, ubicada entre 5 y 10 m de profundidad. Si esto no fuera así, entonces deberían haber mayores reservas de agua subterránea en verano que en invierno, ya que en los meses de octubre a marzo cae el 76 %, término medio, de la suma anual de lluvias. Por el contrario, se observa que el nivel de las lagunas sube en invierno y baja en verano.

Este hecho admite una sola ex-

* Doctor en Filosofía (Meteorología y Geofísica), Universidad de Leipzig. Asesor técnico del Servicio de Meteorología Marítima de la Secretaría de Marina.

[1] *Informe económico agropecuario básico de la provincia de San Luis.* — *IDIA*, Revista del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires, nº 132, diciembre de 1958.

plicación: La evaporación estival es considerablemente mayor y la invernal menor, que la cantidad de agua suministrada a las lagunas por la corriente subterránea y las precipitaciones.

La cantidad relativamente pequeña de agua que se evapora en un mes de invierno puede estimarse, con buena aproximación, en base a mediciones efectuadas en regiones de régimen climático parecido. Por consiguiente, conociendo la variación anual del nivel de las lagunas y la altura de las precipitaciones ocurridas, resulta posible determinar la marcha anual de la evaporación de una superficie natural de agua y la suma anual correspondiente. Asimismo, puede estimarse la disminución de caudal que la corriente subterránea sufre al pasar por la zona de las lagunas.

Con estos datos, finalmente, se llega a ciertas conclusiones que pueden ser interesantes para la hidrología aplicada en San Luis.

B. El régimen climático de la zona. — Para describir los rasgos principales del clima en la región de las lagunas, el cuadro 1 muestra los datos esenciales para dos estaciones meteorológicas cercanas: *Mercedes* (prov. San Luis), 40 km al norte de la laguna *Talca*, a que en particular se refieren las exposiciones posteriores, y *Unión* (San Luis), 135 km al sud-sudoeste de dicha laguna. Estos datos no requieren un comentario detallado.

CUADRO 1

Valores medios de la temperatura, humedad y nubosidad, para Mercedes, 33,7° S, 65,5° W, 515 m (provincia de San Luis) y Unión, 35,1° S, 65,9° W, 372 m (provincia de San Luis) en el período 1941 a 1950 *

	I	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*XII*	*Año*
						TEMPERATURA MEDIA							
Mercedes	24,1	23,0	19,4	16,3	12,4	9,0	8,1	10,2	14,2	17,9	21,0	23,8	16,6
Unión.......	24,6	22,4	19,4	15,6	11,0	7,3	6,9	9,0	12,4	17,4	21,0	23,9	15,8
						TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA							
Mercedes	32,6	31,5	27,3	24,6	20,6	17,3	16,6	18,7	22,7	26,7	29,5	32,6	25,1
Unión.......	34,2	31,9	28,8	25,0	19,8	16,0	15,9	19,1	21,6	26,6	30,3	32,9	25,2
						TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA							
Mercedes	16,2	15,3	12,8	9,7	5,6	3,7	1,7	3,4	6,8	9,8	12,9	15,5	9,4
Unión.......	15,1	14,1	11,6	7,8	3,9	0,3	0,3	1,5	3,6	7,7	11,2	13,8	7,6
						TENSIÓN DE VAPOR MEDIA (MB)							
Mercedes	16,8	16,0	14,8	12,7	10,3	8,1	7,2	7,3	8,5	10,9	12,7	14,3	11,6
Unión.......	17,6	17,7	16,1	13,6	10,3	8,4	7,9	7,9	9,1	11,1	13,5	13,6	12,2
						HUMEDAD RELATIVA MEDIA							
Mercedes	56	57	66	68	71	71	67	59	53	53	51	49	60
Unión.......	57	65	72	77	78	82	79	69	63	56	54	46	66
						NUBOSIDAD MEDIA (DÉCIMOS)							
Mercedes	4,4	4,0	4,7	4,6	5,3	5,4	5,3	4,5	4,6	4,5	4,5	3,8	4,6
Unión.......	3,3	4,2	4,5	4,2	4,8	5,1	5,2	4,9	4,7	4,6	4,5	3,7	4,5

* Servicio Meteorológico Nacional, Estadísticas Climatológicas 1941-50, Publ. B 1, N° 3, Buenos Aires, 1958.

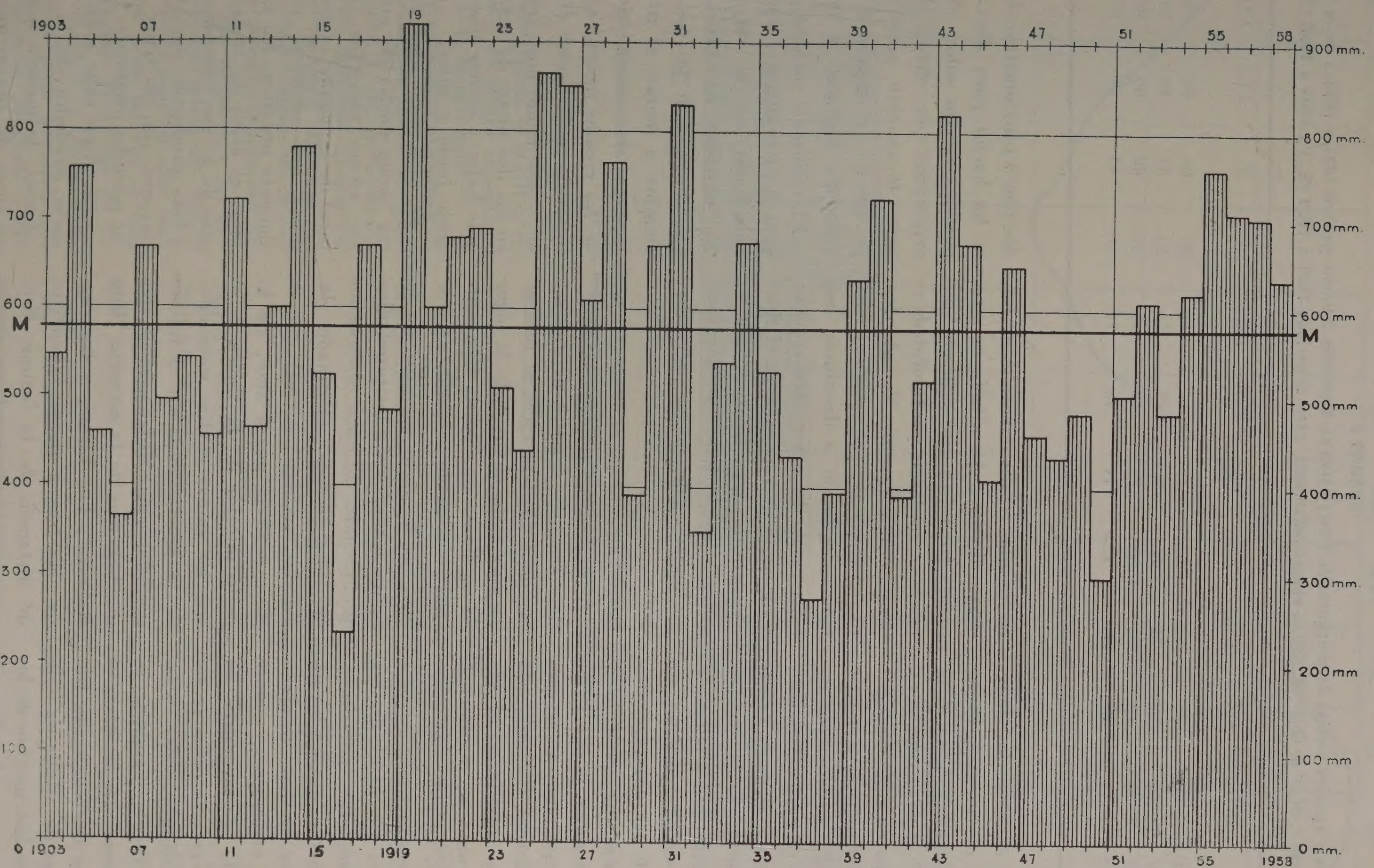


Fig. 1. — Sumas anuales de precipitaciones caídas. Estancia « Don Roberto », período 1903 a 1958

CUADRO 2

Sumas mensuales y anuales medias de precipitación (mm) caída en Mercedes y Unión, período 1921 a 1950, y en la Estancia «Don Roberto», 34,0° S, 65,3° W, 430 m aproximadamente, para el período 1921 a 1950 (E_{30}) y 1903 a 1958 (E_{56})

	I	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*XII*	*Año*
Mercedes ...	94	60	64	38	25	11	14	14	28	68	64	70	550
Unión......	62	62	52	31	21	11	13	14	24	51	48	75	464
E_{30}	83	74	63	39	30	12	14	15	32	63	60	82	567
E_{56}	82	74	68	41	27	14	13	14	28	65	64	87	577

El cuadro 2 contiene los datos pluviométricos pertinentes, incluyéndose los valores de la estancia "Don Roberto", para la que se registra una serie de observaciones continua y homogénea, a partir del año 1903. El pluviómetro está ubicado en el parque, al lado del edificio principal de la estancia, 5 km al norte de la laguna.

Para el cálculo del balance de agua de una laguna (párr. C) se ha dispuesto de las observaciones del nivel de la misma, que cubren el período diciembre 1953 a 1958. Por ello es importante notar que estos 5 años fueron "buenos", con precipitaciones superiores al valor normal, como se documenta en la figura 1. El autor no pudo conseguir datos exactos relativos a las variaciones de nivel de las lagunas en los años anteriores. Se sabe, solamente, que en los últimos decenios se han producidos notables variaciones, y que en el período desfavorable de 1947 a 1951 varias lagunas se secaron y otras disminuyeron en nivel (y superficie). También es interesante mencionar que, en el tercer decenio de este siglo, hubieron cultivos de alfalfa de considerable extensión, muchos de los cuales tuvieron que abandonarse en los años relativamente secos del cuarto decenio. La alfalfa es una planta freatofita que extiende sus raíces a bastante profundidad y consume mucha agua. No cabe duda, entonces, de que estos cultivos han contribuído a disminuir las existencias de agua subterránea, acelerando de esta manera el descenso de la napa freática, que se observa sobre todo en períodos prolongados de pocas precipitaciones.

C. El balance de agua de la laguna Talca. — A partir de diciembre de 1953, tres veces al mes se ha observado el nivel de la laguna mediante una escala fija, ubicada en la orilla oriental. El gráfico, en la parte superior de la figura 2, representa los promedios quinquenales de estas observaciones, habiéndose eliminado la marcha "secular" (trend) que se eleva a 20 cm por 5 años. En la parte inferior de la figura 2, se ven las sumas medias mensuales de la precipitación en el mismo período, promediadas para los tres pluviómetros de la estancia "Don Roberto", Los Leones e Invernada, las tres a pocos kilómetros de distancia de la laguna. Esta combinación de los datos obtenidos con 3 pluviómetros diferentes, se ha hecho para disminuir los posibles efectos sobre el cálculo, originados por chaparrones estivales localmente muy variables, ya que no se dispuso de un pluviómetro contiguo a la laguna.

El resultado esencial de la figura 2 es evidente y confirma lo anticipado en la introducción: No obstante las precipitaciones considerables de los meses de noviembre a marzo, el nivel de la laguna se muestra en baja; a pesar de las escasas precipitaciones del intervalo mayo-agosto el nivel sube, y con ritmo más pronunciado en los dos meses de temperaturas más bajas y menor insolación, es decir junio y julio.

En estos dos meses, la diferencia "suma media de precipitaciones menos variación media del nivel de la laguna" (véase el cuadro 4, más adelante) resulta claramente negativa. En otras palabras, el nivel de la laguna sube más de lo que corresponde al aumento producido por las precipitaciones, aun sin tener en cuenta las pérdidas originadas por evaporación. Aquí cabe señalar que el suelo alrededor de la laguna es arenoso, de manera que también en casos de chaparrones intensos

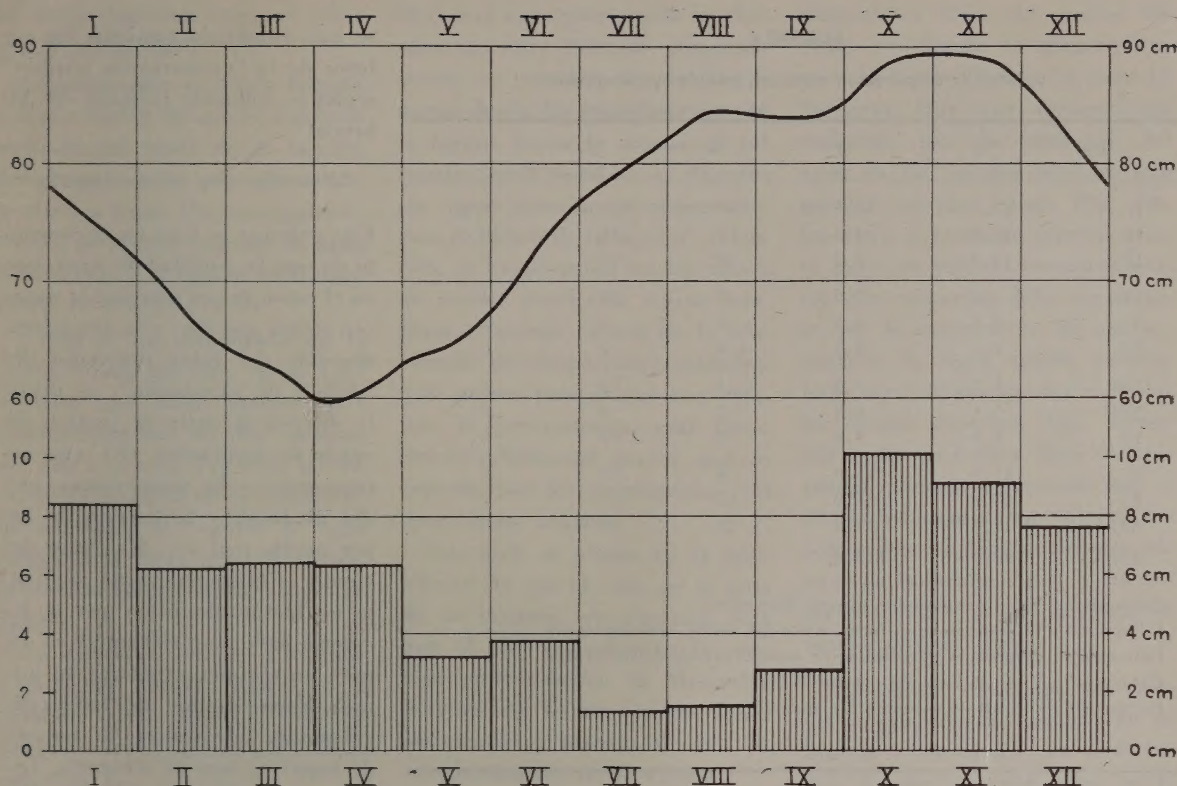


Fig. 2. — Marcha media anual del nivel de la laguna Talca (arriba) y las precipitaciones caídas en tres estaciones cercanas, período diciembre 1953 a 1958

el agua precipitada se infiltra rápidamente y el aflujo superficial a la laguna es despreciable.

Antes de continuar el análisis de la marcha media anual del nivel de la laguna y las precipitaciones, parece indicado considerar algunas mediciones directas, en particular de los meses de invierno, en los que la evaporación debe haber sido pequeña y las precipitaciones, en forma de chaparrones locales, ocurren sólo muy raras veces. Con tal fin se han elegido algunos intervalos de interpretación fácil e inequívoca, es decir, con poca precipitación o poca distancia temporal entre

CUADRO 3

Algunas mediciones de la precipitación caída en « Don Roberto » y el nivel de la laguna Talca

Fecha	*Intervalo días*	*Precipitación Don Roberto cm*	*Nivel Talca cm*	*Variación cm*	*Variación nivel-precipitación por 30 días cm/mes*
1954, VII-1 a VII-31......	30	0,2	74 a 80	— 6	6
1954, VII-31 a VIII-20.. .	20	4,0	80 a 90	—10	9
1955, VII-1 a VII-31......	30	0,7	45 a 51	— 6	5
1956, V-31 a VII-1.......	31	0,5	69 a 75	— 6	5
1957, V-31 a VII-3.......	33	5,7	84 a 96	—12	6
1958, V-31 a VII-1.......	31	1,4	66 a 73	— 7	6

CUADRO 4

Valores de evaporación mensual, medidos y calculados

Mes	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
I.........	17,5 cm	15,8 cm	15 cm	25 cm	8 cm
II	13,8	14,5	14	24	10
III	11,3	9,2	10	20	8
IV	8,6	7,0	3	13	4
V........	6,5	4,9	— 1	9	3
VI.......	4,0	4,1	— 6	4	0
VII	5,3	4,3	— 4	6	1
VIII	7,1	6,2	— 1	9	2
IX.......	8,9	9,2	2	12	3
X	11,9	11,6	6	16	4
XI.......	13,8	14,6	11	21	7
XII	17,3	18,2	13	23	6
Año	126,0	119,6		182	56

Columna 2 : V_m = evaporación tanque Mercedes.
Columna 3 : V' = evap. calc. fórm. Albrecht, datos para Mercedes.
Columna 4 : Diferencia : precipitación *menos* variación nivel Talca.
Columna 5 : V = evaporación laguna Talca.
Columna 6 : Diferencia columna 5 menos 2.

las observaciones del nivel de la laguna (cada 10 días) y las de la precipitación ocurrida (después de cada lluvia). Véase el cuadro 3. La exactitud de las lecturas del nivel de la laguna se estima en ± 1 cm.

De estos datos se deduce, en término medio, un valor de *6 cm por mes* para aquella parte del aumento total del nivel, la que *no* se debe a las precipitaciones. En la figura 2 se puede ver que casi el mismo valor resulta del total de las observaciones.

Aclarada esta parte del problema, la próxima pregunta se refiere al posible valor de la evaporación de una superficie natural de agua en los meses de invierno, bajo el régimen climático de la zona. Careciéndose de mediciones directas de la región de las lagunas, para llegar a una estimación razonable puede usarse una serie relativamente corta de observaciones de la evaporación, efectuada en la vieja estación meteorológica en la ciudad de Mercedes, de 1946 a 1949. Se trata de mediciones diarias con un tanque de evaporación tipo A (1,22 m de diámetro de la superficie circular), que están corregidas según las normas del Servicio Meteorológico Nacional mediante la multiplicación por el factor 0,7; esta corrección se basa en estudios realizados en EE. UU.

En el cuadro 4, columna 2, se dan las sumas medias mensuales de dichas mediciones, V_m.

Al solo fin de la comparación, se han calculado también los valores de la "evaporación posible" según la conocida fórmula de Albrecht [1]:

$$V' = (E - e) \times 16 \quad [mm].$$

Esta relación se basa en el concepto de que la cantidad de agua, que en el curso de un mes puede pasar (en forma gaseosa) a la atmósfera, depende del valor promedio del "déficit de saturación", es decir, la diferencia entre la tensión de vapor de saturación (E) que corresponde a la temperatura media mensual, y la tensión de vapor media real (e). El efecto del viento se toma en cuenta mediante un factor numérico que se ha determinado empíricamente en 16, para un régimen climático en que prevalecen vientos de moderada velocidad, midiéndose la tensión de vapor en mm de mercurio. Los valores de V', así determinados, figuran en la columna 3 del cuadro 4. Es obvio que ellos no pueden ser más que aproximaciones de poca exactitud.

Sin embargo, el valor absoluto del error que se comete aceptando la evaporación mensual medida y calculada para Mercedes, como representativa para las lagunas, debe ser tanto menor cuanto menor sea la evaporación misma, y ésta es la razón principal de referirse aquí a un mes de invierno. En tal sentido, las siguientes exposiciones se basarán solamente en la suposición de que la evaporación media del mes de junio, en la zo-

[1] *Die Methoden zur Bestimmung der Verdunstung der natürlichen Erdoberfläche.* Archiv f. Met., Geophys. u. Bioklim., Serie B, Vol. II, pág. 1. Viena 1950.

na de las lagunas, tenga el valor de *4,0 ± 0,5 cm* [1].

Anteriormente se había llegado a la conclusión de que el aumento mensual del nivel de la laguna, descontándose las precipitaciones, se eleva a 6 cm. Por consiguiente, resulta un aporte mensual de agua subterránea a la laguna en la magnitud de $6 + 4 = 10$ *cm*.

Como se ha comentado en la introducción, no hay razón para suponer que dicho aporte varíe sistemáticamente de una estación del año a la otra. Por ello, la evaporación mensual de la laguna debe ser igual al "aporte de agua subterránea *más* precipitaciones, *menos* variación del nivel de la laguna".

La diferencia entre el segundo y el tercer término figura en la columna 4 del cuadro 4, y la evaporación de la laguna (V) en la columna 5.

Se desprende de los datos de la última columna que la evaporación de la laguna, en los meses de verano, es considerablemente mayor que aquella que se mide y calcula para la estación meteorológica vecina. Buscándose una explicación a este fenómeno, es importante señalar que *no* puede tratarse de un efecto ficticio debido al no tomar en consideración, en el cálculo hecho, la circunstancia de que el agua precipitada en chaparrones muy intensos (especialmente en verano) pueda derramarse desde las inmediaciones de la laguna hacia la misma. Si tal aporte fuera notable, la diferencia "precipitación menos variación del nivel de la laguna" y, con ello, la evaporación en los meses de verano resultaría mayor aún. Sería el mismo caso si en la ocurrencia de chaparrones estivales, que suelen presentarse con ráfagas, la precipitación real fuera considerablemente mayor que la captada por los pluviómetros (lo opuesto no ocurre).

Más bien se piensa en la posibilidad de que el aire, en la zona de las lagunas, sea algo más seco que el aire que alcanza la estación meteorológica en Mercedes, después de haber pasado sobre los campos y huertas regadas en los alrededores de la ciudad.

De mayor importancia, empero, se estima la circunstancia de que las superficies abiertas de las lagunas están mucho más expuestas al viento que las estaciones meteorológicas, en ubicación bastante protegida.

En este conjunto debe considerarse, también, la salinidad del agua subterránea y de las lagunas. Un informe técnico (inédito) del Dr. W. Rittler menciona una serie de mediciones de la sal contenida en el agua de la napa freática, efectuadas en varios molinos y bombas a mano en la zona de las estancias Don Roberto, El Durazno, Los Chañares y Los Guaicos. La gran mayoría de las mediciones da valores entre 1 y 2 gramos/litro. Con el agua de las lagunas mismas se realizaron sólo dos mediciones, a fines de octubre de 1953, resultando 6 gramos/litro para la laguna Talca, 7,5 para El Durazno. Hay que suponer, sin embargo, que la salinidad del agua de las lagunas muestre una notable marcha anual. Por ello, los datos aislados no pueden usarse para un cálculo complementario. Sin embargo, debe remarcarse que la evaporación de una superficie de agua salada resulta, bajo condiciones iguales en todos los demás aspectos, algo menor que la de agua pura. Esta circunstancia tendería a acentuar aún el desacuerdo entre los valores determinados en base al balance del agua de la laguna Talca, y las mediciones directas de la estación meteorológica vecina.

En efecto, resulta que los valores de evaporación, medidos en un tanque y corregidos por el factor 0,7, no son representativos de la evaporación de una superficie natural de agua en campo abierto, en los meses de verano. No lo son, por lo menos, en el caso de las lagunas de San Luis; y también bajo otras condiciones ambientales se han encontrado discrepancias. Sobre las últimas experiencias obtenidas en Rusia informa el Boletín de la Organización Meteorológica Mundial, abril de 1959. De los datos del cuadro 4 se deduce que los valores de evaporación mensual del tanque tipo A, *no* corregidos, darían una conformidad mucho mayor con los que se calculan en base al balance de agua de la laguna aquí considerada. Esto se explica porque la corrección tiende a tomar en cuenta, entre otros factores, el hecho de que el agua de un lago natural, si es limpia y bien

[1] Semejante valor está corroborado también por los datos correspondientes a la Estación Meteorológica de Río Cuarto, unos 80 km al NNE de Mercedes, los que en el promedio de 10 años resultan para el mes de junio: $V_m = 5{,}0$ cm, $V' = 4{,}3$ cm. Los datos de evaporación de Mercedes y Río Cuarto fueron facilitados por el Departamento de Hidrometeorología del Servicio Meteorológico Nacional, agradeciendo el autor por ello.

mezclada, se calienta mucho menos que el agua en un tanque artificial de poca profundidad. Ahora bien, el fondo de las lagunas es de lodo negruzco, el agua contiene muchas partículas en suspensión y las capas superiores se calientan, en forma marcada, durante un día de verano, particularmente en las orillas donde la profundidad es pequeña, y si el viento es leve. Hay buenas razones, entonces, de suponer que los valores deducidos por la determinación del balance hidrológico son más representativos para la zona que los valores obtenidos de otra manera.

D. *Conclusiones y consideraciones generales.* — 1. La evaporación anual, calculada para un período de 5 años en base al balance de agua de una laguna en el este de la provincia de San Luis, se eleva a 182 cm. Esto es un 50 % más, aproximadamente, que el valor medido en un tanque tipo A (y convencionalmente corregido) en una estación meteorológica vecina, así como el valor de la "evaporación posible" determinado según una fórmula climatológica. La probable explicación de este resultado se da en el párrafo anterior.

2. Menos de la tercera parte del volumen de agua que corresponde a dicho valor de 182 cm, proviene de las lluvias que se precipitan sobre las lagunas mismas y sus alrededores inmediatos. La cantidad de agua, que se infiltra en la propia zona de las lagunas, es despreciable. Más de dos tercios, entonces, se deben a la corriente de agua subterránea que se dirige desde la cuenca superior del río Quinto hacia el sur y que se encuentra en la región de las lagunas, entre 5 y 10 m de profundidad, aflorando a la superficie en las depresiones más bajas del terreno, lugares de las lagunas.

3. Se estima que la cantidad total de agua que se infiltra en la cuenca del río Quinto y sus tributarios, alimentando dicha corriente subterránea, alcanza una magnitud de 200 millones de m^3 por año, en término medio. Con una superficie total de las lagunas equivalente a 50 km^2, resulta un gasto anual por la evaporación (de la superficie de las mismas en conjunto) de 90 millones de m^3. Aun admitiendo un amplio margen de inexactitud para semejante estimación, ello pone en evidencia que las lagunas consumen una considerable fracción del agua, año tras año, y que una secuencia de años secos en la cuenca alimentadora debe mostrar repercusiones en las lagunas.

4. Es muy poco probable que toda esta cantidad de agua se halle disponible en la primera napa. Más bien debe suponerse que una parte sea suministrada por otras napas a mayor profundidad, a las que el agua se ha infiltrado en la cuenca superior del río Quinto, y desde las que sube bajo presión, artésicamente, en la región de las lagunas.

5. El nivel de las lagunas varía periódicamente en el curso de cada año, elevándose la amplitud a 30 cm en el promedio de 5 años. Esto se debe a las variaciones estacionales de evaporación y precipitación, siendo la primera la de mayor importancia.

6. Una disminución del nivel de las lagunas trae consigo una considerable disminución de la superficie de ellas; de tal manera las lagunas mismas regulan su consumo de agua. Esto no ocurre en el caso de los vegetales con raíces profundas, siempre que éstas alcancen todavía las capas húmedas. Ello significa que una disminución en el nivel de las lagunas, más allá de la variación estacional normal, es el primer indicio seguro de un desmejoramiento en cuanto al suministro de agua subterránea, indicio que merece atención aunque los cultivos de alfalfa o las arboledas de eucalipto todavía no indiquen nada al respecto.

7. En semejante caso sería una medida equivocada la de aprovechar las partes bajas y relativamente húmedas del terreno, para una mayor extensión de los cultivos de alfalfa. Procediendo así, el hombre haría justamente lo que la naturaleza, siempre más prudente, había tratado de evitar, es decir, una extensión de la superficie de evapotranspiración intensa. Naturalmente (esta palabra parece aquí muy adecuada) los cultivos podrían durar sólo muy pocos años, a menos de presentarse, casualmente, algunos períodos bien lluviosos en la cuenca alimentadora.

8. En este mismo sentido hay que considerar con cierta reserva el plan (mencionado por A. Marchi y A. Spinelli Zinni[1]) de regularización del río Quinto, por la construcción de un "canal revestido que conduce las aguas desde La Florida a Villa Mercedes, en cuyo trayecto (70 km) en la actualidad hay una pérdida de alrededor del 80 %". De tal manera se obtendría un mayor volumen de agua para el riego en la zona de Mercedes, y una buena parte de esta agua se consumiría y perdería por evapotranspiración, debilitándose así la corriente subterránea. Dentro de pocos años esto traería graves consecuencias para la zona de más al sur, la que en la actualidad goza de condiciones de agua subterránea relativamente favorables. En otras palabras, se emprendería una construcción costosa para fomentar la agricultura en una región, perjudicando simultánea e inevitablemente a otra región de la misma provincia. Parece muy dudoso que bajo estas circunstancias se justificase dicha construcción.

9. En el trabajo precedente, el autor espera haber mostrado el valor práctico de las observaciones hidrológicas en la zona de las lagunas de San Luis, observaciones relativamente simples que deberían continuarse donde ya se las lleva a cabo, e iniciarse en otros sectores de la región. Asimismo, sería una tarea muy oportuna e interesante la de compilar y publicar todos los datos hidrológico-históricos en cuanto al estado de las lagunas, los que posiblemente estén olvidados en los archivos de las estancias y de las autoridades provinciales, en los diarios, y vivos aún en la memoria de viejos residentes de la zona.

[1] Obra citada, párrafo A.

E. *Reconocimiento.* — El autor quiere dejar constancia de que el presente estudio no habría sido posible realizarlo sin el apoyo que la propietaria de la estancia "Don Roberto" y el señor apoderado general le han prestado, como también a otras iniciativas técnico-científicas, estableciendo el contacto tan oportuno con el trabajo agrícola - ganadero, y haciendo efectuar las mediciones necesarias. Por todo ello el autor expresa su sincero agradecimiento. Igualmente se reconoce la cooperación amablemente prestada por el Ing. Agr. Juan J. Burgos, quien dio al autor sugerencias valiosas en la faz técnica, y a la Dra. María Campmany en la revisión del texto.

Resumen. — Se analiza la relación entre la precipitación atmosférica y las variaciones del nivel de una laguna en el interior de la República Argentina, en la cual no hay desagüe superficial, para determinar la evaporación mensual y anual (182 cm) de una superficie natural de agua bajo las condiciones climáticas de la región, y el suministro de agua subterránea al que las lagunas deben su existencia. En los meses de verano resultan diferencias notables entre los valores de evaporación así obtenidos y los que se han medido en un tanque tipo A de una estación vecina. Se trata de explicar estas diferencias. Considerando el conjunto de los datos medidos y calculados, se llega a un concepto claro del balance de agua de la zona, así como también a ciertas conclusiones prácticas referentes al aprovechamiento prudente del volumen de agua disponible.

Summary. — The study refers to the water balance of a region without drainage at surface, in the central part of Argentina, where there exist some 120 «lagunas» in spite of scarce precipitation and strong evaporation. An analysis of the relation between rainfall and variations of the level of one of these « lagunas » is used to determine the mean monthly and annual (182 cm) evaporation totals of a natural water surface and the intensity of the water supply from the ground water which makes the existence of the «lagunas» possible. For the summer months there come out considerable differences between these evaporation values and those obtained by means of an evaporation pan type A at a neighbouring meteorological station. An explanation of these differences is suggested. Considering the measured and deduced data altogether, a clear concept of the water balance of the region is obtained, and it is possible to arrive at certain practical conclusions with reference to the reasonable use of the available water volume.

Control temprano de insectos en algodón

Por JORGE MARIO BARRAL *

TODOS los años el algodón sufre durante el primer período de desarrollo, el ataque de diversos insectos chupadores. Los más comunes son el "pulgón" (*Aphis gossypii*) y "trips" (*Thrips* sp.). Si bien la intensidad de los ataques es variable, en general producen un retraso sensible en el desarrollo de las jóvenes plantas de algodón. Este fenómenos se ve acentuado ante ataques intensos, que en algunos años llegan a producir hasta la muerte de las plantitas. Todo ello se refleja en una reducción apreciable de los rendimientos de algodón por planta y por unidad de superficie.

En la Estación Experimental de Presidencia R. Sáenz Peña, se realizan ensayos para el control de estos insectos desde el año 1955. Los dos primeros años, es decir, el primer período de las campañas agrícolas 1955-56 y 1956-57, se caracterizaron por ataques intensos de pulgón. En cambio en las dos últimas campañas, 1957-58 y 1958-59, el ataque de trips fue mayor y el que predominó, mientras que la aparición del pulgón fue más tardía y leve.

Insecticidas probados

Thimet	44 %
Disyston	50 »
Metasystox	50 »
Thimet	48,5 »
Folidol	46,6 »
Guthion	50 »
Malathion	25 »
Endrin	15 »

* Ingeniero agrónomo. Entomólogo de la Estación Experimental de Presidencia Roque Sáenz Peña, del Centro Regional Chaqueño.

Los dos primeros, Thimet y Disyston, son productos fosforados, adsorbidos en carbón activado. Tienen acción sistémica, y con ellos se tratan las semillas antes de la siembra. Al producirse la germinación, pasan a formar parte de la circulación de la planta.

El Metasystox es también de acción sistémica, pero se utiliza en forma de pulverizaciones sobre la planta. Los restantes, incluyendo el Thimet en emulsión al 48,5 %, son insecticidas de contacto.

Ensayos de 1955-56. — Se utilizó el Thimet en tratamiento de semilla, en dos dosis y testigo. La siembra se hizo en bloques al azar en dos repeticiones.

Se observó su efecto sobre un ataque intenso de pulgón. También sobre la germinación del algodón y sobre el desarrollo de las plántulas.

Las plantas de las parcelas testigo sufrieron desde su comienzo el ataque del insecto. En cambio las tratadas se mantuvieron sin ataque durante 45 días. A partir de ese momento se observaron los primeros pulgones sobre las plantas tratadas, que aumentaron en número en forma paulatina.

En cuanto al efecto del Thimet sobre la germinación fue marcado, no solamente al reducir el número de semillas que germinaron, sino también. al retrasar la germinación (cuadro 1). También se observó efecto sobre el desarrollo de las plantitas, que fue menor, aunque de aspecto más sano que las testigo. Sin embargo entre los 25 y 35 días de la siembra, el desarrollo de las plantas tratadas sobrepasó las testigo. Este mayor desarrollo de las plantas tratadas se observó luego durante

todo el ciclo vegetativo, aun cuando sufrieron ataque de pulgón.

CUADRO 1

Ensayo 1955 56. Insecticidas utilizados y porcentaje de reducción de plantas antes del raleo

Variante	Dosis de p. a.		Reducción de plantas previo al raleo	
	p ha	p/100 kg semilla	Días poster. a la siembra	
			12	25
	kg	kg	%	%
Thimet.......	0,7	2	37	47
Thimet.......	1,4	4	60	40
Testigo.......	—	—	0	0

Ensayos de 1956-57. — Se hicieron dos ensayos, utilizando tres dosis de Thimet y una de Malathion. El ensayo I se instaló en parcela de 180 m², sin repeticiones, y el II, en parcelas de 60 m² en bloques al azar.

Se determinó el porcentaje de reducción de plantas de algodón antes y después del raleo (cuadro 2). Se observa la marcada reducción de plantas en los tratamientos con Thimet. Esto se hace más evidente en los recuentos previos al raleo. En cambio en los efectuados con posterioridad a tal operación, tal disminución es menos marcada, y se debe a que con el raleo se eliminan un buen número de plantas, que en este caso fue mayor para las parcelas del testigo y del Malathion. Con el Thimet, como el número de plantas, antes del raleo, es menor, al efectuar esta operación son menos también las que se eliminan. En el ensayo II después del raleo se observa una reducción de plantas en el testigo. Fue debido a plantas muertas por efecto del ataque del pulgón.

Ambos ensayos sufrieron desde el comienzo un ataque intenso de pulgón, que se prolongó durante todo el primer período de desarrollo del algodón. Todas las parcelas tratadas con Thimet se mantuvieron sanas por un período prolongado. Las tratadas con la dosis menor comenzaron a ser atacadas al mes y medio de la siembra, mientras que las restantes lo fueron a los dos meses. A partir de este momento disminuyó la infestación en general, por lo que las plantas tratadas escaparon a un ataque intenso.

Durante el período de dos meses, en las parcelas de Malathion fue necesario realizar seis tratamientos, dada la continuidad e intensidad del ataque de pulgón.

A los cuatro meses de la siembra todos los ensayos sufrieron una infestación de arañuela roja (*Tetranychus telarius*), con excepción de las parcelas tratadas con Thimet, que no fueron atacadas.

El control ejercido sobre el pulgón por el Thimet y el Malathion se reflejó notoriamente en el rendimiento en algodón en bruto (cuadro 3). Como se observa, el mayor rendimiento obtenido se concretó prácticamente en la primera cosecha. Si

CUADRO 2

Ensayo 1956 57. Insecticidas utilizados y porcentaje de reducción de plantas antes y después del raleo

Variantes	Dosis de p. a.		Reducción de plantas					
	p/ha	p/100 kg de semilla	Previo al raleo Días posteriores a la siembra				Después del raleo Previo a la cosecha	
			25		35			
			I	II	I	II	I	II
	kg	kg	%	%	%	%	%	%
Thimet.................	0,350	1 (1 %)	52	75	79	63	38	30
Thimet.................	0,700	2 (2 %)	76	79	83	60	46	37
Thimet.................	1,400	4 (4 %)	57	72	79	63	31	39
Malathion	0,100	—	33	16	25	3	2	0
Testigo................	—	—	0	0	0	0	0	15

CUADRO 3

Ensayo 1956 57. Rendimientos en algodón en bruto por cosecha y totales, y porcentajes respecto al total por tratamientos

Cosecha Fecha	*Tratamientos*									
	Thimet 1 °/₀		*Thimet 2 °/₀*		*Thimet 4 °/₀*		*Malathion*		*Testigo*	
	kg/ha	°/₀	*kg/ha*	°/₀	*kg/ha*	°/₀	*kg/ha*	°/₀	*kg/ha*	°/₀
12-II-57	459	28	423	26	429	25	368	22	69	6
30-III-57	630	38	713	44	742	43	602	37	457	40
30-IV-57	237	15	189	12	209	12	258	16	289	26
24-VI-57	163	10	147	9	159	9	237	15	242	21
25-VII-57	152	9	142	9	188	11	167	10	80	7
Total	1641		1614		1727		1632		1137	

D. L. S. — 1 °/₀ = 316 kg/ha

se tiene en cuenta que en el área algodonera del Chaco las primeras cosechas son las que se caracterizan por la mejor calidad comercial e industrial de la fibra y la semilla, habrá que sumar a la ganancia obtenida por el mayor rendimiento, la mejor calidad del producto cosechado.

Ensayos de 1957/58. — Este año, además del Thimet en tratamiento de semilla, se utilizó el Metasystox, el Thimet y el Endrin en pulverizaciones. El ensayo se dispuso en bloques al azar, con cuatro repeticiones.

Como en los años anteriores, se determinó el porcentaje de reducción de plantas en los tratamientos de semilla con Thimet. En esta oportunidad se determinó también la influencia sobre el desarrollo de las plantas, mediante recuentos de hojas (cuadro 4). Lo mismo se hizo con los restantes tratamientos. Nuevamente se pone de manifiesto la influencia perjudicial del Thimet sobre la germinación. En cuanto al desarrollo vegetativo, se observa que al principio es mayor en las tratadas con Thimet, como consecuencia del control ejercido sobre las plagas. Con posterioridad, y a consecuencia en este año de lluvias oportunas e intensas, todos los restantes tratamientos, incluyendo el testigo, se repusieron. El efecto de tales lluvias se manifestó asimismo, a nuestro entender, en la cosecha, que fue pareja entre el testigo y los tratamientos. Mas aun con el Thimet el rendimiento fue menor, como consecuencia del menor "stand" de plantas. Este no se había observado en los ensayos de los años anteriores porque justamente durante el período de ataque del pulgón, y también más adelante, hubo períodos de sequía o escasas lluvias, que influyeron más en las plantas testigos que en las tratadas. Se debe tener en cuenta que estas últimas condiciones son más normales que las de excesivas lluvias observadas en las dos campañas de 1957-58 y 1958-59.

Inicialmente se produjo durante este año un ataque intenso de trips, mientras que el pulgón se presentó, en altas infestaciones, más o menos al mes y medio de la siembra. Los tratamientos en pulverización se aplicaron en dos oportunidades, el 4 y el 25 de noviembre. Los recuentos de trips se efectuaron sobre los brotes terminales de las plantas, y los del pulgón, por el número de individuos por hoja. En el cuadro 5 se da el porcentaje de control con respecto al testigo, y para éste, además, los promedios de los recuentos efectuados, con el fin de que se tenga una idea de la evolución de las infestaciones. Se indica el porcentaje de infestación, es decir, el por ciento de plantas atacadas con respecto al total, y el promedio de individuos por planta o por hoja, según se trate de trips o pulgones. Con el Thimet se observa el poco control a los 31 días de las dosis más bajas, que en cambio se prolongó hasta los 37 con las más elevadas. De los productos en pulverización, el Endrin es el que ejerció el control más bajo. En cambio el Metasystox y el Thimet ejercieron buen con-

CUADRO 4

Ensayo 1957 58. Insecticidas utilizados; porcentaje de reducción de plantas y número de hojas por planta

Variantes	*Dosis de p. a.*		*Reducción de plantas*		*Recuentos de hojas*		
			Previo al raleo	*Después del raleo*	*Días posteriores a la siembra*		
	p/ha	*p/100 kg de semilla*	*Días posteriores a la siembra*	*Previo a la cosecha*			
			30		*30*	*37*	*43*
	kg	kg	°/₀	°/₀			
Thimet	0,200	0,5 (0,5 °/₀)	21	10	3,4	5,8	6,4
Thimet	0,800	2 (2 °/₀)	27	12	3,4	5,3	6,7
Thimet	1,600	4 (4 °/₀)	51	32	3,7	5,6	6,4
Thimet *	0,500	—	0	0	2,6	5,6	6,8
Metasystox	0,200	—	6	5	3,0	5,6	6,5
Endrin	0,150	—	3	5	2,3	5,5	7,2
Testigo	—	—	0	0	2,0	6,0	7,3

* Thimet en pulverización.

CUADRO 5

Ensayo 1957 58. Control en por ciento de trips y pulgones, sobre porcentaje de infestación y promedio de trips por planta y pulgones por hoja. Rendimiento en algodón en bruto por hectárea

Tratamientos	*°/₀ Control. Días posteriores al tratamientos*														*Rendimiento algodón en bruto*
	a 31 b —		*a 37 b 2*		*a 43 b 8*		*a 52 b 17*		*a 52 b 17*		*a 58 b 2*		*a 58 b 2*		
	Trips		*Trips*		*Trips*		*Trips*		*Pulgones*		*Trips*		*Pulgones*		
	°/₀	*Prom.*	*°/₀*	*Prom.*	*°/₀*	*Prom.*	*°/₀*	*Prom.*	*°/₀*	*Prom.*	*°/₀*	*Prom.*	*°/₀*	*Prom.*	*kg/ha*
Thimet 0,5 °/₀	0	50	11	34	7	24	0	21	0	21	5	5	2	40	1583
Thimet 2 °/₀	14	64	13	38	9	21	2	0	0	16	0	16	4	40	1601
Thimet 4 °/₀	87	73	9	39	15	41	8	0	6	21	18	32	26	20	1457
Thimet *	0	0	100	100	22	56	2	19	2	24	99	99	94	99	1646
Metasystox	0	0	97	97	20	44	2	15	0	32	99	99	86	98	1745
Endrin	0	0	48	82	7	35	6	21	0	32	38	50	24	25	1610
Testigo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1628
Evolución del ataque	80	2,2	92	3,2	92	3,4	94	6,8	100	19	78	1,9	100	20	

a) Días posteriores a la siembra. Tratamientos de semilla.

b) Días posteriores a los tratamientos en pulverización.

* En pulverización.

CUADRO 6

Ensayo 1958 59. Insecticidas utilizados, porcentaje de reducción de plantas, y número de hojas por plantas

Variantes	*Dosis de p. a.*		*Reducción de plantas*	*Recuento de hojas*		
				Días posteriores a la siembra		
	p/ha	*p/100 kg de semilla*	*Previo al raleo*	*19*	*22*	*25*
	kg	*kg*	%			
Thimet	0,400	1 (1 %)	13	2,0	2,0	2,6
Thimet	0,800	2 (2 %)	13	2,0	2,0	2,5
Disyston	0,500	1,25 (1,25 %)	26	2,0	2,0	2,7
Disyston	1000	2,5 (2,5 %)	30	1,9	2,0	2,8
Metasystox	0,200	—	4	2,0	1,4	2,2
Endrin	0,150	—	0	2,0	1,8	2,2
Folidol	0,150	—	13	1,8	1,5	2,4
Guthion	0,300	—	13	1,8	1,8	2,4
Testigo	—	—	0	1,7	1,6	1,8

trol. En todos estos productos el poder residual fue bajo. Se explica, sobre todo para aquellos productos de conocido buen poder residual por la circunstancia de tratarse de plantas en rápido desarrollo, por lo que los productos se diluyen rápidamente, o por la aparición de nuevos órganos vegetativos, en los que los insecticidas no actúan.

Ensayo de 1958/59. — A los insecticidas probados en la campaña anterior se agregaron el Disyston, Folidol y Guthion. El ensayo se dispuso en bloques al azar con 4 repeticiones.

Se determinó el porcentaje de reducción de plantas en los tratamientos de semilla con Thimet y Disyston. Como puede observarse (cuadro 6), el Thimet tuvo muy poca influencia sobre la germinación, pues si bien hay un 13 % de reducción, la misma cifra la dan otras variantes en que la semilla no fue tratada. En cambio, en el caso del Disyston, sí la influencia en la reducción de plantas es mayor y ponderable.

En cuanto a la influencia de los distintos tratamientos sobre el desarrollo de las plantas, determinado con los recuentos de hojas, indican para este año una influencia más prolongada de los insecticidas Thimet y Disyston en tratamientos de semilla.

En este año los trips atacaron intensamente las plantitas de algodón durante todo el primer período de desarrollo. En cambio el ataque del pulgón fue más tardío y más leve, por lo que no se hicieron recuentos ni tratamientos contra ellos.

El primer tratamiento con los productos en pulverización se realizó a los 22 días de la siembra, con una infestación alta de trips. El segundo tratamiento se hizo a los 34 días, pero sólo sobre dos de las cuatro frecuencias para cada variante. Esto se hizo para determinar, en la frecuencia con un solo tratamiento, si después de los 34 días persistía algún control, y también para conocer la influencia de una sola aplicación sobre los rendimientos finales. En cambio el segundo tratamiento, en las dos frecuencias restantes, se hizo cuando, de acuerdo a los recuentos, el control ejercido por la primera aplicación se había reducido considerablemente. En el cuadro 7 se dan los porcentajes de control obtenidos con las distintas aplicaciones con respecto al testigo, para el cual también se indica la evolución de la plaga durante el ensayo, igual que en el cuadro 5.

Dentro de los insecticidas en tratamientos de semilla, el Thimet ejerció un control mayor y más prolongado que el Disyston. Se ve en el cuadro 7 que a los 27 días de la siembra el control del

CUADRO 7

Ensayo 1958 59. Control en por ciento de trips, sobre porcentaje de infestación y promedio de trips en brotes terminales por planta

Tratamientos	*°/₀ Control. Días posteriores al tratamiento*																					
	a 19		*a* 22		*a* 25		*a* 27		*a* 32		*a* 36		*a* 36		*a* 46		*a* 46		*a* 55		*a* 55	
	b —		*b* —		*b* 3		*b* 5		*b* 10		*b* 14		*b* 2		*b* 24		*b* 12		*b* 33		*b* 21	
	°/₀	*Prom.*	°/₀	*Prom.*	°/₀	*Prom.*	°/₀	*Prom.*	°/₀	*Prom.*	°/₀	*Prom.*	°/₀	*Prom.*	°/₀	*Prom.*	°/₀	*Prom.*	°/₀	*Prom.*	°/₀	*Prom.*
Thimet 1°/₀	92	90	98	92	100	100	78	80	10	56	0	23	20	61	0	59	6	65	0	5	0	19
Thimet 2°/₀	98	90	100	100	97	89	97	89	30	68	25	51	35	65	0	64	53	55	6	15	0	25
Disyston (1,25°/₀)	68	88	75	86	60	78	43	79	0	16	0	13	5	39	0	24	0	39	6	0	0	38
Disyston (2,5°/₀)	75	80	75	83	81	77	66	80	0	8	10	66	0	69	0	47	53	58	0	32	20	48
Metasystox	—	—	—	—	77	85	66	70	5	60	0	53	25	69	0	30	35	69	19	12	0	12
Endrin	—	—	—	—	50	79	32	50	0	0	5	34	35	62	0	21	30	44	6	30	0	38
Folidol	—	—	—	—	90	88	70	77	0	0	0	3	100	100	0	15	18	77	0	32	0	44
Guthion	—	—	—	—	97	89	84	81	0	0	0	0	100	100	0	29	30	76	19	35	0	46
Testigo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Evolución del ataque	95	10	98	10	105	14,8	95	16,2	100	25	100	12,9	100	12,9	85	6,2	85	6,2	75	4,8	75	4,8

a) Días posteriores a la siembra. Tratamientos de semilla.
b) Días posteriores a los tratamientos en pulverización.

CUADRO 8

Ensayo 1958 59. Rendimientos en algodón en bruto por cosecha y total para cada tratamiento Porcentajes de cada cosecha respecto al total

Tratamientos	*Cosechas*						
	17-II-59		*6-III-59*		*20-III-59*		*Total*
	kg/ha	°/₀	*kg/ha*	°/₀	*kg/ha*	°/₀	*kg/ha*
Thimet 1°/₀	415	30	788	58	167	12	1370
Thimet 2°/₀	339	25	849	62	192	13	1380
Disyston (1,25°/₀)	563	33	967	57	162	10	1692
Disyston (2,5°/₀)	485	29	988	59	192	12	1667
Metasystox	581	38	796	52	159	10	1536
Endrin	483	32	824	55	195	13	1502
Folidol	675	37	913	50	233	13	1821
Guthion	563	34	903	55	176	11	1642
Testigo	260	21	723	59	238	20	1221

Disyston se había reducido considerablemente. Las plantas tratadas a los 40 días ya mostraban los síntomas del ataque de trips. La dosis más baja de Thimet ejerció un buen control hasta los 27 días, que luego disminuyó, y las plantas fueron bastante afectadas por la plaga después de esa fecha. En cambio con la dosis mayor de Thimet las plantas sólo a los 55 días mostraron síntomas leves de ataque.

En cuanto a los productos en pulverización en general, si bien ejercieron un buen control inicial, su efecto fue poco prolongado. Las causas se explican en la misma forma que para el ensayo de 1957-58. De todos el que menos control ejerció fue el Endrin. En cambio el Metasystox, Folidol y Guthion tuvieron un elevado porcentaje de control.

Al final del ensayo se observa un aumento en el control ejercido por el Thimet y Disyston, que anteriormente había disminuído sensiblemente. Ello puede ser debido a que en realidad disminuyó la infestación de la plaga, por lo que el poder residual de estos productos se pudo manifestar mejor. En cambio cuando la infestación alcanzó su nivel más alto, estos insecticidas no pudieron controlarla tan eficazmente, debiéndose tener en cuenta que ello sucedió ya pasado el mes de la aplicación.

Finalmente, en lo que se refiere a los rendimientos parciales y totales en algodón en bruto, nuevamente se pone de manifiesto la influencia que ellos tienen sobre la producción. Como se observa en el cuadro 8, el aumento de producción en los distintos tratamientos, con respecto al testigo, se concretó en las dos primeras cosechas.

Por otro lado, no se observó influencia sobre el rendimiento cuando se aplicaron 1 ó 2 veces los insecticidas en pulverización. Sin embargo, este dato no debe ser tomado en términos absolutos, pues este año el ensayo fue bastante desuniforme, por lo que la diferencia entre parcelas, dentro de un mismo tratamiento, pudieron enmascarar las diferencias debidas a la aplicación, en una o en dos oportunidades, de los insecticidas. Lo mismo pudo haber sucedido en cuanto a la diferencia entre distintos insecticidas. En cambio, en lo que respecta a las diferencias entre los tratamientos y el testigo, si bien pudieron ser influídas por aquellos factores, fueron tan grandes que se manifestaron en forma significativa. En las diferencias entre tratamientos, como todos determinaron un gran control sobre las plagas, aquéllas fueron menos marcadas, y dadas las condiciones del ensayo, no pudieron manifestarse.

«*Schistocerca cancellata*» (Serv.). Estudio hemocitario

RESUMEN

Se realiza un estudio morfológico y ontogenético de los hemocitos de *Schistocerca cancellata* (Serv.) en sus ninfas de primero a cuarto estadíos, la pesquisa de órganos hemopoyéticos se lleva hasta el quinto estadío.

El trabajo se divide en dos partes: Métodos de trabajo e Investigaciones realizadas.

En la primera, se enumeran y detallan los equipos y técnicas utilizadas y los resultados obtenidos, destacando la bondad del Panóptico de Pappenheim para extendidos y de Mac Namara para cortes.

En la segunda parte se presentan las investigaciones morfológicas y ontogenéticas de los elementos hemáticos, su clasificación y las variaciones relativas de todas las clases de hemocitos en los diferentes estadíos y en ambos sexos.

En el sentido ontogenético todavía no puede abrirse un juicio definitivo, dado que sólo fueron estudiados los cuatro primeros estadíos. Pero la presencia y abundancia de plasmatocitos y esferoidocitos en todos los estadíos analizados, la existencia de nucleolos en algunos de ellos y su aspecto de elementos nuevos y activos, inclina a pensar en un origen polifilético de los hemocitos.

En la investigación de órganos hemopoyéticos, se llega a encontrar con frecuencia cariocinesis de las células hemáticas en determinadas zonas de los lóbulos ópticos. Si bien esta pesquisa está en sus albores, se deja entrever la posibilidad de que constituya este órgano, un centro de hemopoyesis.

Con referencia a la clasificación, se adoptan las diez clases presentadas por Yeager en 1945. Con algunas excepciones los hemocitos de *S. cancellata* (Serv.) entraron sin mayor dificultad en la mencionada clasificación.

Irma S. de Crouzel



Fig. 1. — Plantas de «Taraxacum kok-saghyz» en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Castelar, provincia de Buenos Aires.



Cultivo y mejoramiento de *Taraxacum kok-saghyz*

Reseña de trabajos efectuados en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (1951-1959)

Por ANGEL MARZOCCA *

Durante los largos años de la pasada Guerra Mundial nuestro país debió soportar las consecuencias de una aguda escasez de caucho. Fresco en la memoria de todos se halla aún el recuerdo de los precios exorbitantes que alcanzó aquí dicha materia prima y los productos de goma, de toda categoría, que con ella se fabrican. Sabido es que el caucho, los combustibles y el acero son las materias básicas estratégicas sobre la que se asienta la vida moderna de los pueblos. No es de extrañar, entonces, que aquella escasez de que hemos hecho mención se notara no sólo en los países beligerantes (que debían emplear el caucho en enormes cantidades para sus industrias bélicas), sino también en aquéllos que, como el nuestro, se mantuvieron durante mucho tiempo al margen del conflicto o permanecieron neutrales.

Con la necesidad volvió a tomar forma por entonces en la Argentina una vieja idea, la de buscar en nuestro territorio la forma de producir caucho natural, utilizando especies vegetales indígenas o cultivando otras exóticas de reconocidas propiedades cauchíferas. Este programa, lamentablemente, sólo se puso en práctica de manera efectiva recién en 1942.

Como parte de dicho plan, en noviembre de ese año, llegaron a nuestro país, traídas por el botánico estadounidense Harry H. Bartlett, 3 kilogramos de semillas de "kok-saghyz", la mejor planta cauchera apta para regiones lluviosas y templadas o frías, cuya historia y descubrimiento en el Asia Central por científicos de la U.R.S.S. y su cul-

* Ingeniero agrónomo. Secretario técnico del Instituto de Botánica Agrícola. INTA.

tivo y ulterior desarrollo industrial hemos resumido anteriormente (Marzocca, 1956).

En lo que se refiere a nuestro país, las semillas traídas por Bartlett se sembraron en diversas localidades, entre ellas Llavallol, Bragado, Tandil, Olavarría, San Agustín (en la prov. de Buenos Aires), Coronel J. V. Gómez (Río Negro) y Estancia "José Hernández" (Tierra del Fuego). En algunos lugares, las siembras fracasaron principalmente por haberse efectuado en época poco oportuna, en terrenos inadecuados o a mayor profundidad de la conveniente; en otros casos, las plantas no llegaron a aclimatarse.

Las experiencias más concluyentes en cuanto a biología y extracción de caucho (por medios biológicos o químicos), se llevaron a cabo en el Instituto de Fitotecnia de Santa Catalina (Llavallol, prov. de Buenos Aires), dependiente de la Universidad Nacional de La Plata, integrando el grupo de investigadores que se ocuparon de dichos estudios los ingenieros agrónomos C. R. Báez, H. G. Fischer, E. M. Sívori, R. R. Ré, J. R. Orbea y M. A. Tiscornia. Las investigaciones fueron seguidas posteriormente por el Instituto de Botánica Agrícola, en el actual Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, que en 1947 recibió (leg. P. Garese, 25-IV-47. Inst. Fit. Sta. Catalina, Llavallol, prov. Buenos Aires) unos pocos gramos de semillas, producidas por ejemplares obtenidos de la simiente original de procedencia estadounidense, una población sumamente heterogénea con un promedio de 5 % de caucho en raíces. De inmediato se inició un plan de trabajos en que actuaron en un principio el ingeniero agrónomo Serafín E. Foucault y el técnico contratado Pedro Dreimanis y, posteriormente, el doctor en ciencias naturales Osvaldo H. Caso y el autor de esta reseña.

En Rusia, donde lógicamente llegó a cultivarse con mayor intensidad, esta planta alcanzó a producir, en 1946, algunos miles de toneladas de caucho, ocupando el primer lugar entre las especies cauchíferas, pero posteriormente la extensión del cultivo se fue reduciendo y, hacia 1956, el mismo había casi desaparecido en las chacras y sólo se mantenían "stocks" de semillas seleccionadas en estaciones experimentales, según noticias que nos proporcionara el profesor soviético doctor P. M. Zhukovski, Director del Instituto de Ciencias Agrícolas de Leningrado, en su última visita a nuestro país. Estos datos se hacen extensivos a los países de Europa oriental (Lituania, Letonia, Hungría, Rumania, Bulgaria y Polonia), en que el "kok-saghyz" se experimentó en escala más o menos importante hacia 1942-1946. Alemania también llegó a poseer entre 1940 y 1945 alrededor de 4.000 hectáreas cultivadas con rendimientos de 3.000-7.000 kg/ha de raíces y 60-100 kg/ha de caucho.

Otros países europeos en que hasta hace casi una década alcanzó a ser cultivo de cierta importancia, con rendimientos más o menos semejantes, por lo menos experimentalmente, fueron Suecia y Finlandia; con menos intensidad se trabajó igualmente en Francia, Inglaterra y España.

En América, fue realizado por el Canadá y, sobre todo, por los Estados Unidos un vasto plan de investigaciones que se llevó en forma intensa aproximadamente hasta 1947, abarcando desde los aspectos meramente biológicos hasta los netamente industriales y económicos. Se obtuvieron resultados hasta de 1.000 kg/ha de raíces y 123 kg/ha de caucho. Hace unos 3-4 años, según las noticias que poseemos, sólo se continuaban trabajos de selección en pequeña escala en Alisal Branch (California); el resto de los cultivos se había "levantado".

Finalmente, en época de guerra e inmediatamente posterior a ésta, también fueron llevadas a cabo experiencias en pequeña escala en Nueva Zelandia y Australia.

Casi todos los cultivos que se realizaron en los países que se han enumerado, no existen en la actualidad. Sólo en España se ha continuado trabajando intensamente con esta cauchífera y es allí donde existe un verdadero equipo de técnicos (ingenieros agrónomos, químicos, etc.) dedicado a este tipo de investigaciones. El resto de los países ha "levantado" los cultivos, por cuanto, en situaciones normales, se considera injustificado el mantenimiento de una explotación relativamente cara: por lo común requiere mucha mano de obra y tierras ricas y, en consecuencia, el precio del producto originado por los árboles de *Hevea brasiliensis*, de las extensas plantaciones de Malaya, Ceilán, Indochina, India,



Fig. 2. – Aspecto de raíces de « kok-saghyz », procedentes de su lugar de origen, en los montes Tien Shan (Kazhakstan U.R.S.S.) en el Asia Central, (Fotografía atención del profesor P. M. Zhukovski)

Borneo, Burma, Congo Belga, Indonesia, etc., resulta mucho más barato. Por lo demás, es bien sabido que en los últimos años la industria del caucho sintético ha realizado progresos significativos y si bien aún no puede prescindirse totalmente del caucho natural, para la fabricación de determinados productos, se presume que no se halla muy lejano el día que esto ocurra.

El objeto de esta nota es resumir los trabajos que se llevaron a cabo con *Taraxacum kok-saghyz* en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (y eventualmente en otros puntos del país), en el período comprendido entre los años 1951 y 1959.

La riqueza cauchífera en raíces de plantas de "kok-saghyz" cultivadas en Castelar resultó ser variable para ejemplares de una misma edad; se hallaron individuos de 6-7 meses de edad con hasta 24 % de caucho en las raíces (en relación al peso seco de éstas). Las raíces miden, término medio, de 15-20 cm de largo, pero en condiciones excepcionales (terrenos sueltos, areno-humíferos, profundos, bien trabajados, con humedad suficiente, etc.), pueden alcanzar unos 45-60 cm. El peso fresco de las mismas varía, comúnmente, entre 10 y 25 g, habiéndose encontrado ejemplares con raíces hasta de 75 gramos. En los stands experimentales y según los diferentes sistemas y épocas de siembra y cosecha, se han logrado entre 2.000 y 8.000 kg/ha de raíces (peso fresco), estimándose que en condiciones más o menos normales podrían obtenerse 60-100 kg de caucho puro por hectárea.

Considerando entonces que el cultivo de "kok-saghyz", en condiciones de apropiado planteamien-

CUADRO I

	Energía germinativa				% Poder germinativo			
	T	*A*	*B*	*C*	*T*	*A*	*B*	*C*
1.....	8	9	32	26	48	58	76	45
2.....	11	11	36	27	66	46	69	56
3.....	14	7	33	34	56	50	58	65
4.....	12	12	23	31	57	60	73	67
5.....	13	13	27	39	57	54	62	93
6.....	13	7	35	—	55	59	65	—
M	11,83	9,83	31	31,4	55,16	54,50	67,16	59,20
t.....		1,34	3,00*	2,84*	—	0,54	2,21	0,58

T = testigo
A = 24 hs a — 8°C
t) Dif. mín. signif. : 2.262 (para P = 9)
2,228 (para P = 10)
B = 60 días a —8°C
C = 24 hs remojo + 24 hs a —8°C

to, podría resolver la posible escasez de caucho en épocas de emergencia y si se contara con un adecuado "stock" de buena simiente, se fijaron algunos objetivos concretos de investigación; entre ellos, necesidad de hacer factible el cultivo de esta especie en condiciones que le permitan defenderse de las malezas, posibilidad de cultivos asociados a otras plantas, mecanización de las distintas etapas culturales, obtención de variedades mejoradas, etc.

1. Preparación de presiembra de las semillas

La duración de la etapa de germinación del "kok-saghyz" en el terreno, es uno de los problemas que requirió mayor atención desde el primer momento. En efecto, en el campo, esta especie demora en germinar por lo menos 3-4 semanas; comúnmente, la germinación es poco uniforme y se prolonga bastante (más o menos 14-21 días), desarrollándose por lo general en ese intervalo malezas que ahogan las plantitas de esta cauchera.

Conforme a experiencias efectuadas en el extranjero, la "estratificación con frío" mal llamada por algunos "vernalización", tiene singular importancia en "kok-saghyz", dadas sus necesidades de baja temperatura para cumplir normalmente su ciclo vegetativo. Siembras que efectuamos en 1952 con semillas "estratificadas" (en cámara congeladora de refrigeradores comunes) durante aproximadamente 25-30 días, evidenciaron la conveniencia de este método, dado que se obtuvo un adelanto notable en la germinación, siendo la misma más uniforme. No obstante, el procedimiento tiene sus inconvenientes lógicos si no se controla bien la temperatura; no conviene que, luego de humedecer las semillas, éstas sufran oscilaciones notables por encima de los 0° C (se sabe que los 5° C son un punto óptimo para su germinación) pues en este caso se corre el peligro de que pueda perderse la semilla por germinación anticipada en espera de buen tiempo para la siembra.

Se observó, asimismo, la inconveniencia de desecar la semilla así tratada, por cuanto perdía la calidad adquirida y ello aún puede originar una merma de su poder germinativo normal. No obstante, conviene secar por lo menos superficialmente la semilla para facilitar la siembra, que ha de efectuarse de inmediato, sobre todo si ésta se realiza mecánicamente, pues en caso contrario puede atascarse en los distribuidores.

Experiencias realizadas más tarde, permitieron ratificar en laboratorio la acción de las bajas temperaturas sobre la energía y poder germinativo de las semillas puestas a germinar a temperatura ambiente (las pruebas se efectuaron en Buenos Aires

en el mes de marzo de 1957). Se compararon semillas sin tratamiento previo con: 1) semillas remojadas durante 24 horas y de inmediato conservadas a — 8° C durante igual lapso de tiempo y, 2) sin remojo previo conservadas a igual temperatura durante 24 horas y 60 días. Se observó que las remojadas y sometidas a frío, puestas simultáneamente a germinar en la oscuridad, mostraban una notable aceleración de la germinación (energía germinativa, tomada a los 3 días), aunque no se modificara sustancialmente el total de semillas germinadas (poder germinativo tomado a los 17 días). Por otra parte las conservadas 60 días a — 8° C y las previamente remojadas comenzaron a germinar con un día de anticipación. Los resultados de las experiencias en energía germinativa, analizados biométricamente dieron valores significativos favorables a las semillas "estratificadas con frío" con respecto a las semillas sin tratamiento previo.

En otra experiencia efectuada con semillas testigo (T) en comparación con otras (A), sometidas durante 30 días a — 8° C, en iguales condiciones, también se obtuvieron diferencias significativas para estas últimas en cuanto a energía germinativa.

CUADRO II

	% *Energía germinativa*		% *Poder germinativo*	
	T	*A*	*T*	*A*
1.....	11	20	33	61
2.....	18	23	48	64
3.....	16	19	51	64
4.....	9	27	42	79
5.....	15	35	52	72
6.....	13	26	39	68
M....	13,66	25	44,16	68
t.....	—	4,66**	—	1,9

En 1952 se efectuó, asimismo, un ensayo comparativo de rendimiento, a campo, con semillas tratadas con rayos ultravioletas; se buscaba inducir una mayor acumulación de caucho en raíces y si bien la experiencia no tuvo resultados positivos en ese sentido, permitió observar la influencia notable de dichas radiaciones en lo que respecta a la energía germinativa y al crecimiento y desarrollo de las plantas. Un ensayo previo de remojo de semillas en agua destilada, de 2 a 24 horas con intervalo de 2 horas, y germinación a temperatura constante (22°), permitió observar que la germinación de semillas con remojo previo de 18 horas era marcadamente superior a la de las testigo; en consecuencia, semillas remojadas durante ese lapso se sometieron a la acción de las radiaciones UV. en períodos de 30, 45, 60, 75 y 90 minutos, en comparación con semillas testigo (sólo remojadas). Se observó que las radiaciones parecen influir favorablemente en la velocidad de germinación de las semillas y, asimismo, quizás también en el poder germinativo, particularmente las de 45, 60 y 70 minutos de duración.

Por lo demás, en este ensayo se verificaron, en peso fresco de raíces por planta, aumentos hasta del 39,90 % con respecto al testigo y en peso seco, hasta del 34,65 %. Los análisis estadísticos de los resultados obtenidos, por el método de la covariancia, mostraron diferencias significativas en los rendimientos de peso seco de todos los tratamientos con relación al testigo. En peso fresco de raíces resultaron significativos los aumentos registrados para los tratamientos de 45 y 90 minutos. Asimismo se notó mayor altura y volumen en la parte aérea de las plantas originadas por semillas tratadas. El peso promedio, para cada tratamiento, de la parte aérea de las plantas, fue siempre superior al del testigo. El ensayo y sus resultados fueron publicados "in extenso" (Marzocca y Caso, 1957).

Fuera de eso, de particular interés resultaron las experiencias que se hicieron en 1958 con ácido giberélico, cuyos resultados preliminares se comunicaron por O. H. Caso y A. Marzocca en las Cuartas Jornadas Argentinas de Botánica realizadas en la ciudad de Córdoba a fines de dicho año. Resumen de estas experiencias se han publicado en el *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica.*

Empleándose soluciones de AG en concentraciones de 1, 10, 25, 50 y 100 ppm., donde se remojaron las semillas durante 18 horas (testigo en agua destilada) a 25° C, se observó aumento de energía germinativa aunque no del poder germinativo, según el cuadro III que se da como ejemplo de una de las repeticiones.

CUADRO III

	% de germinación			
	3er día		10° día	
	Valor absoluto	% con relación al testigo	Valor absoluto	% con relación al testigo
T....	9 %	100	62 %	100,0
1....	19 »	200	65 »	104,8
10....	17 »	188,8	59 »	95,2
25....	20 »	222,2	67 »	108,1
50....	20 »	222,2	68 »	109,6
100....	20 »	222,2	67 »	108,1

De las plantas germinadas hasta el 5º día se eligieron 7 correspondientes a cada tratamiento las cuales fueron medidas en longitud al 10º día, acusando los cotiledones un aumento hasta de 52 %, con respecto al testigo, y las raíces una disminución de hasta — 33 %. Las plantas se pasaron luego a macetas con vermiculita que se regaron con solución de Knopp. A los 20 días se anotaron notables aumentos de longitud de hojas y raíces de las plantas tratadas respecto a las testigos (hasta de 142 % en hojas y 92 % en raíces). En las raíces pareció haber influído de modo sustancial el riego con solución nutritiva y el ya iniciado desarrollo foliar (en el ensayo se puso en evidencia, asimismo, el aumento del número de hojas), pues medidas realizadas a los 40 y 60 días de edad dieron menor largo de raíz que las testigo, y a los 120 el efecto del AG casi se había perdido (no había tampoco diferencia ni en longitud ni en número de hojas).

Sin embargo debe destacarse que se comprobaron aumentos apreciables en peso fresco y seco de hojas y raíces, aún en los controles del 120º día. No se hicieron análisis de caucho (Caso y Marzocca, 1959).

II. Técnica cultural

Con el objeto de determinar el comportamiento del "kok-saghyz" en siembras en escala reducida, con vistas a solucionar posibles problemas que podrían suscitar su cultivo extensivo, se realizaron diversos ensayos.



Fig. 3. — Sembradora de alfalfa modificada, empleada para sembrar «kok-saghyz» en «fajas» en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Castelar).

Varias de las experiencias realizadas para lograr una adecuada mecanización del cultivo, utilizando máquinas comunes ligeramente modificadas (sembradoras "planet" de 4 surcos y de alfalfa, cosechadoras de papa, etc.), fueron compendiadas anteriormente (Marzocca, 1954), habiéndose hecho constar, asimismo, datos sobre preparación del terreno previo a la siembra y otros detalles agronómicos.

Además, se efectuaron los siguientes ensayos a campo:

1) *Ensayo de densidad de siembra.* — Permitió establecer que la siembra en bandas de 8-10 cm de ancho, espaciadas a 35 cm, requiere cantidades mínimas de 4,5 a 5,5 kg/ha de semillas 100 % viables. (Marzocca y Caso, 1958).

2) *Ensayo de siembras y cosechas periódicas.* — Realizado con el objeto de conocer las épocas de siembra y cosecha más adecuadas, tomando en consideración la producción en caucho puro por hectárea. Los valores obtenidos, analizados biométricamente según el método de la covariancia, evidenciaron que las siembras efectuadas en los meses de abril y mayo y las cosechas del mes de diciembre resultaron ser las más convenientes (Marzocca y Caso, 1958 *a*).

3) Por otra parte, en los años 1952-53 y sobre la base de una superficie sembrada mecánicamente, de la que se hacían cosechas mensuales (plantas de

CUADRO IV

Epoca de cosecha	*Nº de plantas por metro*	*Gramos de materia seca por metro*	*Gramos de materia seca por raíz*	*% caucho sobre materia seca*	*Rendimiento de caucho por raíz*	*Rendimiento de caucho por metro*
18-XI-52.....	87,9	21,929	0,248	6,09	0,015	1,33
17-XII-52....	110,4	34,285	0,310	2,32	0,007	0,79
15-VII-53....	51,8	12,050	0,570	3,30	0,018	0,95
18-XI-53.....	33,4	21.300	0,637	1.75	0.011	0.37
16-XII-53....	35,2	14,447	0,410	1,09	0,004	0,15

5 a 21 meses de edad) de parcelas de igual superficie, elegidas al azar, se logró corroborar la inconveniencia de mantener el cultivo durante más de seis-siete meses, en estas latitudes, por cuanto, era sensible la disminución de plantas que ocurría en época estival (escasez de agua, calores excesivos); no obstante, diversas circunstancias, entre otras la de ser el de 1953 un año excesivamente lluvioso, impidió sacar conclusiones seguras.

En el cuadro IV se reproducen los valores obtenidos en plantas de 5 y 6 meses, 1 año y 1 ½ año de edad.

Esta experiencia fue realizada igualmente, en colaboración con el doctor en ciencias naturales O. H. Caso.

4) *Control de malezas.* — Buscando solucionar el problema que crea la competencia de las malezas a este cultivo, al principio de su estado vegetativo, dada la lentitud de su germinación y escaso crecimiento, se efectuaron pruebas con herbicidas en tratamientos de presiembra.

En 1952 (en colaboración con el ing. agrónomo P. Garese) se probaron *isocianato de potasio* y *oxicianuro de mercurio.* El primero se empleó, en un ensayo a campo de 6 repeticiones para cada tratamiento, a razón de 5, 10 y 20 kg/ha, en 1, 2 y 3 aplicaciones con intervalos de 7 y 10 días. El segundo, en pequeñas parcelas experimentales, se utilizó a razón de 200, 400 y 800 g/1/ha. Posteriormente en 1955 (esta vez en colaboración con el doctor en ciencias naturales O. H. Caso) se experimentó con DNOSBP, en concentraciones de 5 y 10 1/ha. Las siembras se efectuaron a los 7 y 21 días del último tratamiento.

Lamentablemente estos ensayos no dieron resultados positivos, ya por el desarrollo de la maleza, ya por ser afectada en forma sensible la viabilidad de las semillas o de las plantitas de "kok-saghyz".

Debe hacerse notar, en otro orden de cosas, que en el año 1952 se descubrió en nuestros cultivos experimentales, una planta cuya multiplicación, de no tomarse medidas drásticas, podría resultar sumamente peligrosa (como lo es, por ejemplo, el conocido "diente de león" (*Taraxacum officinale*); se trataba precisamente de *Taraxacum erythrospermum*, especie muy semejante al "kok-saghyz", pero con ínfima proporción de caucho en sus raíces. La eliminación de esta maleza, que se citaba por primera vez para el país, sólo pudo efectuarse realizando un exhaustivo análisis de las semillas,



Fig. 4. — Semillas de « Taraxacum kok-saghyz » (arriba) y « T. erythrospermum » (abajo), antes de ser trilladas



Fig. 5. — En la foto superior, semillas de « kok-saghyz » ; en la del medio, una mezcla de éstas y semillas de « Taraxacum erythrospermum ». Abajo, semillas de la última especie citada.

separando a mano antes de la siembra, por su característico color rojo, las simientes de *T. erythrospermum* (Marzocca, 1954 *a*).

Las semillas de "diente de león", por el contrario, son muy difíciles de separar de las de "kok-saghyz", por cuanto se confunden por su forma y color similares. En los casos en que el "diente de león" queda entre la simiente que se siembra, no resta otro remedio que efectuar posteriormente un desmalezado a mano.

Para ello se ha empleado con ventaja el tipo de desmalezador o desyuyador de la figura 6, utilizándolo antes que se produzca la floración. Nunca debe dejarse semillar el "diente de león" por cuanto esta especie produce mayor cantidad de escapos florales que el "kok-saghyz" y un número superior de flores por capítulo, siendo en consecuencia más abundante la cantidad de semilla que brinda, por lo cual, si no se efectúa su erradicación en el cultivo, año a año irá aumentando su proporción en la mezcla de simiente cosechada.

En este caso se requiere entrenar suficientemente en el reconocimiento de ambas especies a las personas encargadas del desmalezado. Es bien sabido que el "kok-saghyz" se caracteriza por su gran polimorfismo foliar; aún en una misma planta el contorno de las hojas cambia con la edad y, por lo tanto, con el "ciclo" que integran en la roseta. Las hojas iniciales son siempre enteras, pero luego van tornándose levemente lobuladas hasta pinatipartidas y es muy difícil hallar hojas enteras en plantas del 2º año. No obstante resulta fácil, aún tan sólo en estado vegetativo, diferenciar al "kok-saghyz" del "diente de león" por cuanto en esta especie los lóbulos son comúnmente deltoides y de ápices dirigidos hacia atrás y bien agudos o, en caso contrario, nunca faltan los dientes agudos, cosa que no ocurre con la especie cauchera que, por lo demás, posee hojas de color verde más lúcido.

5) *Siembras asociadas.* — En 1951, semillas de "kok-saghyz" fueron sembradas en un pequeño ensayo a campo con 8 repeticiones, en líneas separadas 37 cm, a razón de 6,750 kg/ha, en parcelas puras y en parcelas asociadas con distintas especies cultivadas, entre ellas varias hortícolas: nabo, hinojo, lechuga, naviza, amapola, zanahoria, coriandro, trébol de Alejandría y lino. Para éstas se utilizaron tres densidades de siembra distintas, buscándose establecer si era factible este tipo de cultivo (lo que traería aparejada una interesante posi-





Fig. 6. — Desmalezador de mano, utilizado para eliminar plantas de « diente de león » en cultivos de « kok-saghyz »

Fig. 7. — En la foto, arriba, hojas de « diente de león » ; en el medio, distintos tipos de hojas de « kok-saghyz ». La fila inferior está formada por hojas de « *Taraxacum erythrospermum* »



Fig. 8. — El « diente de león » ha invadido totalmente un almácigo de « kok-saghyz » en Cabo Domingo (T. del Fuego), ahogando las plantas de « kok-saghyz ».

bilidad de orden económico) y, principalmente, lograr una más fácil limpieza del terreno por medio de carpidas oportunas. En este último aspecto se esperaba poder "marcar", por así decirlo, las líneas de siembra con las plántulas germinadas de las otras simientes, antes que emergiera el "kok-saghyz" o mientras éste fuese aún muy pequeño.

Las especies probadas resultaron inadecuadas, excepto el lino, la lechuga y la zanahoria. Las restantes, si bien germinaban antes que el "kok-saghyz", no eran aconsejables debido a su ulterior comportamiento: "ahogaban" a esta especie antes que pudiera procederse a la cosecha. En los casos particulares de la lechuga (p. germ. 91 %) y la zanahoria (p. germ. 88 %), las siembras a razón de 5-15 semillas por metro, demostraron que el cultivo asociado en ambas especies es factible, ya que no perjudica al "kok-saghyz" (p. germ. 65 %).

Finalmente, como más útil, se determinó el uso del lino, a razón de 4-5 plantas por metro, para "marcar" las líneas.

Asimismo se efectuó otro ensayo, con las mismas especies citadas pero dispuestas en líneas separadas, alternando 4 líneas de "kok-saghyz" con dos líneas de la otra especie, a 35 cm entre líneas. Los resultados fueron interpretados como favorables para facilitar el uso de cultivadores.

6) *Mecanización del cultivo.* — Se probaron varias máquinas y sistemas de cultivo, principalmente con el objeto de que, en el futuro, el agricultor que cultivase esta especie pudiera hacerlo con máquinas o implementos a su alcance. Se emplearon, en consecuencia, 3 tipos de sembradoras, igual número de carpidoras de diferentes modelos y sistemas, 2 cosechadoras de semillas y una cosechadora de raíces. Por otra parte se variaron las formas y épocas de preparación del terreno dedicado a la siembra.

Las conclusiones de estas experiencias, realizadas en parte con la colaboración del Instituto de Ingeniería Rural, fueron ya consignadas anteriormente (Marzocca, 1954). A los datos publicados, debe agregarse el resultado altamente aceptable obtenido para la cosecha de semillas con una máquina de aspiración neumática para dos surcos, concebida por el profesor ingeniero agrónomo T. Barañao del Instituto de Mecánica e Hidráulica Agrícola de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, que colaborara gentilmente en ese sentido con nuestro Instituto.

Como conclusiones de aquellos trabajos pudo afirmarse:

a) Es posible el cultivo de "kok-saghyz" con cierta facilidad, aunque requiere un buen cuidado en sus primeros estados de desarrollo.

b) El terreno necesita por lo menos una arada profunda, 2 ó 3 pasajes cruzados de la rastra de discos y un rastreo con rastra de dientes; si es posible con rodillo desterronador-compresor.



Fig. 9. — Aspecto parcial de un cultivo de « kok-saghyz », en cuya siembra directa se empleó lino para « marcar » las líneas.

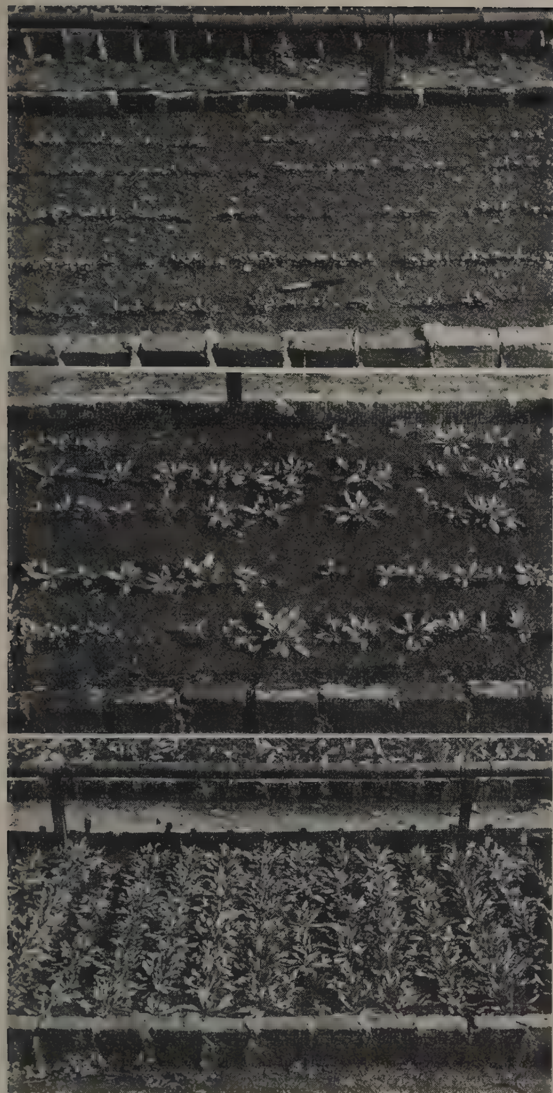


Fig. 10. — Plantas de « kok-saghyz » en almácigos del C.N.I.A. Las fotos fueron tomadas a principios de septiembre de 1959: arriba, plantas sembradas el 16-VII-59; en el medio, plantas sembradas el 16-VI-59: abajo, sembradas el 6-V-59 (selección).

c) Para la siembra pueden utilizarse sembradoras de alfalfa o grano fino, modificadas, o sembradoras de huerta, tipo "Planet".

d) Los trabajos culturales se reducen a carpidas entre líneas o fajas con carpidoras tipo "Planet".

e) Estas labores pueden combinarse (cuando no sea necesario cosechar simiente) con pasajes de guadañadora, cuando las malezas dentro de las líneas o fajas son muy altas.

f) La cosecha de semillas puede efectuarse por medios neumáticos.

g) La cosecha de raíces puede realizarse usando cosechadoras de papas "tipo europeo" o "radial" modificadas.

7) *Otras observaciones culturales.* — Por resultar de interés, debemos destacar que se ratificó en diversas oportunidades la inconveniencia de las siembras tardías o primaverales (agosto-septiembre), en especial, en lo que respecta a la cosecha de semillas, por cuanto las plantas no llegan a florecer o lo hacen en escasa proporción antes de entrar en letargo estival y perder sus partes aéreas o morir en los meses calurosos y secos. En este sentido debemos destacar que el riego puede utilizarse con ventajas, siempre que se lo haga con precaución (un exceso puede influir desfavorablemente en la producción de semilla), para permitir que las plantas de "kok-saghyz" pasen el verano.

En almácigos, hemos observado la muerte de "kok-saghyz" en ocasión de heladas muy intensas, cuando sólo habían aparecido los cotiledones (1-2 semanas).

El crecimiento de "kok-saghyz" sembrado en otoño, es siempre lento, por lo menos la parte aérea, hasta los primeros calores primaverales; por lo general la roseta foliar no sobrepasa los 5-7 cm de diámetro, pero a fines de agosto y principios de septiembre el crecimiento se acelera notablemente y en pocos días se alcanzan los 12-15 cm de diámetro y aún más.

Cuando crecen en condiciones normales las plantas de "kok-saghyz" mantienen sus hojas "aplastadas" al terreno; esto se cumple así especialmente con buena luminosidad. En caso contrario tienden a erguirse y, lógicamente, a ahilarse, lo cual se observa muy bien cuando hay mucha maleza. Por otra parte en estas plantas el porcentaje de floración resulta menor.

En caso de veranos con lluvias abundantes hemos comprobado la merma en producción de se-



Fig. 11. — Plantas de « kok-saghyz » de 2 meses 3 y 4 1/2 meses aproximadamente

millas; aquéllas, al parecer, influyen también directamente sobre la presencia de insectos polinizadores, los que en esas circunstancias no pueden cumplir normalmente sus funciones.

En lotes que se conservaron un 2º año para la producción de semillas se observaron notables resiembras naturales, que semillaron casi simultáneamente que las plantas madres en su 2º ciclo.

Cuando existe el peligro que el viento vuele las semillas, dificultando por lo mismo su recolección normal, conviene efectuar a mano una cosecha de los capítulos maduros, cortándolos con algo del escapo, cuando aquéllos han tomado forma cilíndrica y se observa exteriormente bastante de la pelusa blanca del papus. Estos capítulos se secan luego durante 1-2 días a la sombra y luego se exponen al sol y al aire libre en lugares reparados, en capas que se remueven cada tanto, para que se abran. Las semillas se separan más tarde mediante tamices.

III. Extracción mecánica de caucho

En colaboración con la ex Dirección de Cultivos Especiales del M.A.G.N., se efectuaron con éxito ensayos de extracción mecánica de caucho de raíces en molinos de "bolas", aplicando el método utilizado para la obtención de "guayule", simplificado y con ciertas modificaciones. Los ensayos realizados demostraron que el método desarrollado (Marzocca y Fanti, 1952), permite la extracción de un 92,21 % del caucho contenido en las plantas, por lo que se puede afirmar que es un procedimiento industrial recomendable.

IV. Calidad del caucho obtenido

En los laboratorios de la empresa "F.A.T.E., S. R. Ltda." de Buenos Aires, realizáronse pruebas utilizando caucho no desresinado y vulcanizado de "kok-saghyz" para establecer sus cualidades físicas y mecánicas. Ellas permitieron confirmar su excelente calidad en lo que se refiere a resistencia a la tracción, elongación con diferentes cargas y dureza, en comparación con muestras de *Hevea brasiliensis* (Marzocca y Fanti, 1952).

V. Análisis de caucho por método turbidimétrico

Por primera vez se utilizó en "kok-saghyz" un método turbidimétrico (el de Traub para "guayule", con leves modificaciones) para la realización de análisis de caucho. El mismo, puesto a punto por el doctor en ciencias naturales O. H. Caso,

resultó ser sumamente útil para las valoraciones de gran número de muestras pues acorta notablemente el tiempo requerido normalmente. En los análisis químicos con extracción acetónica y benzólica se necesitan como mínimo unas 36 horas para la obtención de resinas y otras tantas para la de caucho puro; por el nuevo procedimiento, la evaluación de caucho se efectúa en contados minutos. El método se describió brevemente (Marzocca y Caso, 1958).

VI. Observaciones sobre enfermedades, plagas y enemigos diversos

Se observaron en diferentes oportunidades ataques de la "arañuela roja" (*Tetranicus telarius*), "pulgones" y "trips" en las hojas ("malathion" al 2-3 % resultó útil para combatir especialmente a estos últimos) y, en ocasiones, de "hormiga negra podadora" (*Acromyrmex lundi*), que corta los capítulos florales y los transporta a sus hongueras (esta especie fue combatida eficazmente con hormiguicidas comunes).

Por lo demás, gracias a la colaboración del Instituto de Patología Vegetal, pudo determinarse la presencia de ejemplares de *Habrodemus lugubris* Silvestri (Diplodos-Strongylosomidae) localizados en la raíz en zona inmediatamente vecina al cuello. El ataque, una vez intensificado, traducido en desaparición del caucho en las raíces, se manifiesta por la aparición en éstas de galerías y grietas: las plantas mueren a los pocos días, posiblemente por el efecto combinado de *Habrodemus* y hongos, bacterias o virus. Al parecer, no sería extraño que estos últimos fueran, en realidad, los iniciadores del ataque. En otras ocasiones se comprobaron ataques de nemátodos, uno de ellos bastante intenso en terreno muy infestado, pero por lo general estos ataques no fueron de cuidado.

En almácigos se comprobó asimismo la presencia de "damping-off", pero esto fue sólo en casos esporádicos. Asimismo, en diversas oportunidades, se verificó la muerte de capítulos florales, al parecer provocada por factores ecológicos (exceso de humedad o bajas temperaturas en época de floración), aun cuando se habían encontrado microorganismos en zonas afectadas. La ingeniera agrónoma C. Jauch, que colaborara con nosotros en este sentido, halló especies del género *Alternaria*, inclinándose a creer que las mismas actuarían en verdad como saprófitos. La enfermedad se localiza en el escapo floral, inmediatamente por debajo de involucro, en una zona de 1-2 cm de largo que se torna pardusca al tiempo de la apertura de las flores; esa zona termina por ponerse necrótica, la cabezuela queda pendiente y las semillas no cuajan o no llegan a madurar. Este ataque se ha observado con mayor intensidad en épocas de excesivas lluvias o en plantas mantenidas en maceta y que eran regadas diariamente, por lo que siempre tenían una cierta cantidad de agua acumulada en el centro de la roseta y excesiva humedad en los capítulos florales.

Por otra parte, semillas de cabezuelas enfermas,



Fig. 12. — Anormalidad floral y vegetativa observada en « Taraxacum kok-saghyz »



Fig. 13. Plantas de «kok-saghyz» de dos años de edad, aproximadamente, en las que puede apreciarse la ramificación característica de sus raíces

puestas a germinar, mostraron infección de *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., y *Penicillium* sp., que normalmente llegó hasta el 3,61 % del total de las semillas.

Finalmente debemos dejar constancia de la acción depredadora de las liebres en cultivos de campo y, en ocasión de otoños benignos, de los gorriones en plantitas de almácigos.

VII. Anormalidades

Hemos observado, en una oportunidad, fenómenos de reversión (proliferación vegetativa y reproductiva), similares a los citados por diversos autores para otras plantas, especialmente en la familia de las Compuestas. Los mismos se presentaron bajo forma de un escapo floral, levemente fasciado, que mostraba dos capítulos florales y "reaparición de brácteas". Como se sabe en esta especie el escapo es normalmente áfilo y posee un solo capítulo terminal.

Además, aun cuando no puede clasificarse en verdad como una verdadera anormalidad, debe destacarse que bastante comúnmente se ha comprobado la presencia, en nuestras plantas, de iniciación de la "partición" de raíces, ya descrito por otros autores como fenómeno natural en esta especie. Esta "partición" comienza por lo general en el cuello y se corresponde con la formación de rosetas secundarias, continuándose más tarde a todo lo largo de la raíz, aunque esto ya es más raro de observar. En ocasiones el proceso ha permitido la separación de dos nuevos individuos que han crecido y desarrollado perfectamente en forma totalmente independiente. En la mayoría de estos

Fig. 14. — Corte longitudinal en raíces de « segundo año » de « kok-saghyz », mostrando principios o distintas etapas de « partición »



Fig. 15. — Plantas de « kok-saghyz » de dos meses de edad, procedentes de almácigo

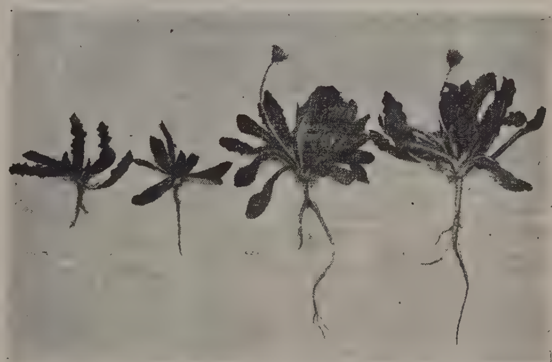


Fig. 16. — Las dos plantas de la izq., son plantas de aprox. 3 meses de edad ; las dos de la derecha, de 4 1/2 meses, al emitir el primer escapo floral. En ambos casos, uno de los ejemplares con raíz ramificada.

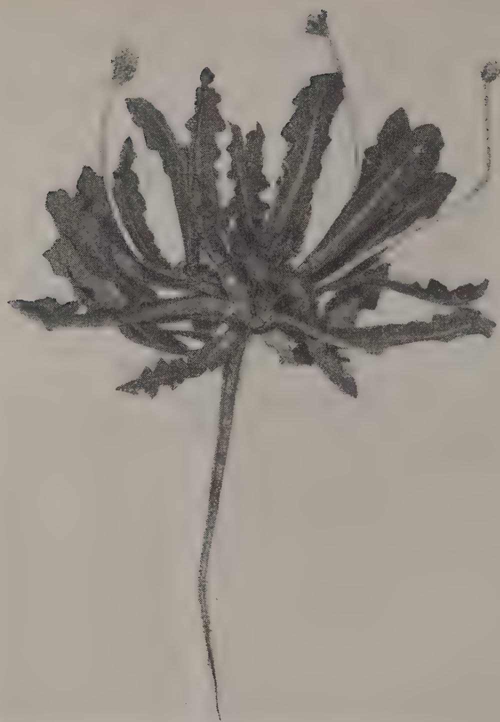


Fig. 17. — Planta de « kok-saghyz », de raíz normal, no ramificada, de aproximadamenie 4 1/2 meses de edad, al comienzo de la floración.

casos, la "partición" se inicia una vez finalizada la fructificación de la roseta principal y luego de muerta la yema central o apical, aunque hemos corroborado que a veces parecería que el fenómeno no se halla tan ligado a la floración, iniciándose con cierta anticipación a ésta.

Finalmente, en raíces arrancadas o extraídas del terreno y a las que luego de extraerse un trozo (con vistas a análisis químicos o visuales de caucho) se volvían a plantar, se comprobó la tendencia a ramificar. En este sentido, como se sabe, hay también gran variación en "kok-saghyz", desde raíces que llamaremos "normales" hasta muy ramificadas.

VIII. Siembras en otros puntos del país

Con el objeto de observar su comportamiento en otras zonas se efectuaron, en pequeña escala, siembras experimentales en 1956 en Arruabarrena (Entre Ríos), en colaboración con el señor P. Verstraete; en la Subestación Experimental Coronel J. Gómez (Río Negro), en 1952, con el ingeniero agrónomo M. Oscos; en la Escuela Agropecuaria Salesiana de Río Grande (Tierra del Fuego), con el Rdo. P. Muñoz, y en la cabecera N del Lago Fagnano, en colaboración con la Delegación Zona Norte de la entonces Gobernación Marítima de Tierra del Fuego, en 1952-53.

Estas siembras se efectuaron en forma densa (10-12 kg/ha), en líneas distanciadas 30-35 cm. Sólo pudieron obtenerse datos positivos y alentadores, de las efectuadas en las vecindades del Lago Fagnano, que resumimos en el cuadro V donde se destacan las siembras escalonadas con intervalos

CUADRO V

Cosecha	*6-I-953*	*16-II-953*	*16-III-953*		*22-III-953*	
Siembra	*25-II-952*	*6-III-952*	*16-III-952*	*26-III-952*	*6-IV-952*	*15-IV-952*
Edad en meses (m) y días (d)	11 m 11 d	11 m 10 d	12 m	11 m 27 d	11 m 16 d	11 m 7 d
Peso fresco total (hojas + raíces) tomado en T. del Fuego	2300	6040	6040	3240	8500	6840
Peso de raíces secadas al aire tomado en Bs. Aires	475	1250	1640	1412	2400	1495
Peso seco raíces	114	422	639	461	777	465



Fig. 18. — Por cortes en puntas de raíces, y de acuerdo a una escala de apreciación visual, basada en el número de filamentos de caucho observables a ojo desnudo, se realizó la selección de plantas de mayor riqueza cauchífera. En la fotografía se muestra el corte de una raíz rica en caucho, según puede verse por la notable cantidad de filamentos de éste que mantienen unidos los dos trozos.

de 10 días y las cosechas que sólo pudieron efectuarse en 3 épocas (debido a inconvenientes climáticos) y los valores de peso en gramos, correspondientes al total de 5 líneas de 1 m de largo.

Indudablemente han de haber influído en algunos de estos resultados, y en forma acentuada, los factores meteorológicos y el estado del suelo (heladas, dureza, etc.) en el momento de la siembra.

IX. Distribución de semillas al extranjero

El Instituto fue solicitado para la remisión de material seleccionado al extranjero, enviándose para iniciar trabajos experimentales pequeñas cantidades de semilla a la Estación Experimental "Tres Hijuelas" de Chillán (Rep. de Chile) y al Instituto Botanique de l'Université de Strabourg (Bas-Rhin, Republique Française).

X. Obtención e introducción de variedades mejoradas

Además de la semilla original de procedencia americana, con que se trabajó desde el comienzo, el Instituto de Botánica Agrícola introdujo al país las siguientes "variedades" mejoradas: en 1953, *Len. 457* y *Len. T-H* y, en años más tarde, *Len. 129, Len. 179, Len. 261, Len. 721, Len. 1106* y *Kat. 1118,* procedentes del Instituto de Investigaciones Científicas de Plantas Cultivadas de Leningrado, URSS. (Director: Prof. Acad. P. M. Zhukovski); en 1954, *Oregón Strain,* procedente de Alisal Branch, Salinas, Calif. EE. UU. ("Proyect Leader": Dr. N. M. Tysdal); en ese mismo año, *Sv. 52-15* procedente de Sväloff, Suecia, por intermedio de la ex Dirección de Cultivos Especiales del M.A.G.N. y en 1956, del mismo origen, *Sv. 52-16 (I), Sv. 53-402 (I), Sv. 53-403 (II)* y *Sv. 54-402 (J).*



Fig. 19. — Un lote de plantas sembradas en el mes de junio y trasplantadas en septiembre, aproximadamente al mes del trasplante. Al fondo, reparo construído de paja, para evitar que el viento vuele las semillas. En ocasiones (foto izq.), las plantas seleccionadas se conservaron en macetas, para su mejor control.

La semilla original, una población sumamente heterogénea, (con 3,5-5 % de riqueza cauchífera), fue objeto de una selección masal, según el método visual de estrías de caucho en cortes de puntas de raíces secadas a 50°C, mediante la cual logróse aumentar el porcentaje en caucho puro (extracto bencénico) hasta 10,30 %, en raíces con 4,54 % de resina (extracto acetónico). Estas plantas se habían adaptado perfectamente a las condiciones ecológicas de la zona, semillaban normalmente todos los años y se denominaron sel. AM.

La sel. *Sv. 52-15* (inicialmente 1,5 g) brindó plantas con excelente promedio de riqueza cauchífera (20,77 % de extracto bencénico y 5,59 % de resinas) a partir de las cuales se inició una selección, principalmente de adaptación ecológica (en especial capacidad para soportar veranos "secos") y mayor rendimiento de semilla, que producían muy escasamente y con bajo poder germinativo. Ultimamente, con condiciones climáticas algo desfavorables, brindaban 17,44 % de caucho y conservaban su relación de superioridad con respecto a la sel. AM.

En 1958 se contaba con cerca de 300 gr de este origen, y es en base a ésta que se continúa un plan de conservación y multiplicación.

Con respecto a las otras procedencias, *Oregón Strain* con la que se buscó obtener plantas capaces de soportar los calores y sequías de los meses estivales (sin riego), debió eliminarse dada su nula adaptabilidad a dichas condiciones; igualmente, por su escasa resistencia a la sequía no semillaron y se fueron eliminando naturalmente del cultivo *Len. 129, Len. 261, Len. 485, Len. 547, Len.*

Fig. 20. Dos aspectos de lotes de multiplicación de plantas seleccionadas de « kok-saghyz », en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. En el momento de tomarse las fotografías (mediados de septiembre), existían, a la derecha, plantas obtenidas por siembra directa a fines de julio, y a la izquierda, varias líneas trasplantadas en agosto, de almácigos efectuados en junio de 1959.

Fig. 21. — El mismo lote de la figura 19, en plena floración a mediados de diciembre

Fig. 22. — Un aspecto de la multiplicación, en plena época de cosecha de semillas. Las plantas tienen unos 6 meses de edad

721 y *Len. 1106*. Con respecto a la sel. *Kat. 1118*, de particular importancia pues se tenía interés en conocer su riqueza cauchífera, dado que se trataba de material tetraploide, el primer año sólo rindió 6 % de caucho como promedio y el segundo, 6,875 %, por lo cual y teniendo en cuenta su mala adaptabilidad ecológica se consideró oportuno eliminar. Finalmente *Sv. 52-16 (I)*, prácticamente no germinó; *T-H*, *Sv. 53-402 (I)* y *Sv. 54-403 (II)*, se abandonaron por su escaso rendimiento, mientras que la *Sv. 54-402 (J)*, que rindió un promedio (4 muestras) de 19,75 % de caucho puro, aunque semillaba muy pobremente, se incluyó en el plan de mejoramiento de la semilla original americana (*Sel. AM.*).

Hemos de destacar que en la tarea de selección colaboró en lo referente a análisis químicos de caucho el doctor en ciencias naturales Osvaldo H. Caso.

En consecuencia, y considerando la escasa importancia que actualmente representa para el país continuar los trabajos de selección en esta especie, el Instituto de Botánica Agrícola ha incluído en su plan de Conservación y Multiplicación de Plantas aromáticas, medicinales, taníferas y cauchíferas, las simientes mejoradas con que contaba hasta fines de 1958, con el objeto de mantener un pequeño stock de las mismas de posible utilización en épocas de emergencia, en iguales condiciones que selecciones de *Taraxacum megalorrhizon* ("krim-saghyz" y *Scorzonera tau-saghyz* ("tau-saghyz"), que se incorporaron en los últimos años a dicho plantel.

Sumario. — Se reseñan los trabajos efectuados con la especie cauchera *Taraxacum kok-saghyz*, en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, en el lapso de 1951 a 1959, especialmente los que se refieren a técnica cultural, observaciones biológicas y mejoramiento, enumerándose finalmente las publicaciones producidas como consecuencia de tales labores.

Se considera a esta planta útil para ser explotada en épocas de emergencia, destacándose que si bien no se han efectuado en el país estudios económicos para establecer el costo de este cultivo, el mismo puede incluirse en la actualidad entre los de tipo hortícola, en razón de las labores culturales que requiere. Quedan algunos problemas pendientes de resolución, fundamentalmente en lo que se refiere a control de malezas con herbicidas, cosecha mecánica, tecnología de fábrica, etc.

En lo que respecta a la faz de mejoramiento, contándose en la actualidad con un plantel notoriamente rico en caucho y bien adaptado ecológicamente, se continúa, en base al mismo, un plan de multiplicación capaz de asegurar un "stock" mínimo de semillas de calidad, que permitan encarar un programa acelerado de cultivo en momentos de eventualidad.

PUBLICACIONES

1. Caso, O. H. y A. Marzocca. 1959. *Ensayos preliminares sobre la acción del ácido gibberellico en « Taraxacum kok-saghyz »*. Bol. Soc. Arg. Bot. 8 (1) : 19-23. La Plata.
2. Marzocca, A. 1952. *Cultivo de plantas cauchíferas*, en L. R. Parodi y colab., Enciclopedia Argentina de Horticultura y Jardinería, vol. 2. Inédito. (Acmé S. A.). Buenos Aires.
3. — 1954. *Cultivo mecánico del « kok-saghyz »*. IDIA, nº 78 : 2-6, 10 figs. Buenos Aires.
4. — 1954*a*. *« Taraxacum erythrospermum » adventicio en la Argentina*. Rev. Arg. Agr., 21 (2) : 80-83, 1 cuadro. Buenos Aires.
5. — 1956. *« Kok-saghyz » una gran cauchera de emergencia*. Mundo Agr., 90 : 42-46, 4 fotos. Buenos Aires.
6. Marzocca, A. y O. H. Caso. 1957. *Tratamiento de semillas de « kok-saghyz » con rayos ultravioletas*. Rev. Inv. Agr., 11 (3) : 227-245, 2 gráficos, 6 cuadros. Buenos Aires.
7. — 1958. *Ensayo de densidad de siembra con « Taraxacum kok-saghyz »*. Rev. Inv. Agr., 12 (3) : 346-352, 2 gráficos, 5 cuadros. Buenos Aires.
8. — 1958*a*. *Epoca de siembra y cosechas óptimas para « Taraxacum kok-saghyz »*. Actas del 3er Congreso Sudamericano de Botánica. Lima, mayo de 1958 (en prensa).
9. Marzocca, A y O. F. Fanti. 1952. *Extracción mecánica de caucho de « kok-saghyz »*. IDIA, 52 : 14-16, 1 foto, 1 cuadro. Buenos Aires.

Observaciones sobre la Estadística Agropecuaria Nacional

Por TEODORO A. TONINA *

TANTO los trabajos de Administración Rural realizados por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, como el que hacemos actualmente en Alemania, han puesto de manifiesto la necesidad de adecuar nuestra estadística agropecuaria a los conceptos modernos. Las deficiencias de nuestras estadísticas, comprensibles cuando se considera su corta edad, han sido señaladas en diversas oportunidades por diversos autores que no viene al caso enumerar. Lo que es realmente evidente es la necesidad de adecuarla a los conceptos actuales referentes a la estructura de la explotación rural.

A este respecto, no sólo es necesario saber la superficie cultivada de cada especie en cada zona, su producción, etc., tal cual se describe actualmente, sino conocer la estructura de las explotaciones que dan origen a esa producción. Son bien conocidas y por ello innecesarias de repetir, las diferencias económico-sociales que significa una producción aportada por grandes o por pequeñas explotaciones, en manos de propietarios o arrendatarios, con mano de obra familiar o no, y otra serie de datos al respecto. No es objeto del presente trabajo un análisis exhaustivo del problema, sino solamente señalar la necesidad de obtener o publicar algunos datos de principalísima importancia, *aprovechando el Censo Nacional del corriente año*, y considerando que su logro es posible por la simple organización de la tabulación conforme los resultados que se quieran obtener.

Nos referiremos ahora, específicamente, a estos problemas, aportando algunos ejemplos de la estadística alemana para mejor aclarar lo expuesto.

Debe destacarse que, actualmente, se distribuye la superficie de las explotaciones en dos grandes grupos según las posiblilidades de uso del suelo:

1) Superficie agropecuaria y forestal;
2) Superficie inútil o desperdicio (salinas, lagunas, etc.).

Dentro de la primera, se destaca a su vez la *superficie utilizable* para agricultura y ganadería, en base a la cual se realizan los cálculos y se agrupan los datos. Este concepto, si bien se utiliza actualmente en trabajos agronómicos argentinos, no ha sido aún llevado a la estadística. Su importancia se destaca ya que señala la capacidad realmente productiva de todo establecimiento y permite la comparación de los mismos.

Es de señalar la necesidad de adecuar este concepto a las condiciones argentinas, pues si bien en la región pampeana puede utilizarse una nomenclatura similar a la alemana sin mayores inconvenientes, ella deberá ajustarse a las condiciones agronómicas de todas las otras regiones de nuestro país, destacándose como caso extremo el de las zonas bajo riego, donde la superficie utilizable estaría dada por el área efectivamente regable. En otros casos sería interesante separar tierras aptas para agricultura de las únicamente aptas para ganadería y del desperdicio.

Este concepto fundamental de superficie utilizable (Landwirtschaftliche Nutzfläshe, Agricultural Area or Farmland) es evidente que no puede lograrse momen-

* Ingeniero agrónomo. Técnico en Administración Rural. Becado en la Universidad de Göttingen, Alemania Occidental, marzo de 1960.

táneamente en la estadística nacional, pues debía ser incluído en las planillas de encuesta, pero deberá tenerse presente para el futuro, pudiendo adoptarse actualmente algunos datos que se ajusten lo más posible a este concepto.

Veamos ahora un cuadro que permite tener una visión de conjunto de la estructura de los establecimientos rurales en Alemania (año 1957):

CUADRO 1

Estructura de las explotaciones rurales

Tema	*Unidad*	*Cantidad*	*Ver cuadro n.*
Explotaciones agrarias y forestales con no menos de 0,5 ha de superficie utilizable	1.000	1.700	49
Superficie utilizable de estas explotaciones	1.000 ha	13.255	49
Tamaño promedio de las mismas en base a la superficie útil	ha	7,5	49
Población rural	Mill.	6,0	.
Mano de obra rural (de trabajo permanente)	Mill.	2,9	75
Idem, por hectárea de superficie útil	Cantidad	21,0	74
Tractores en agricultura	1.000	567	91
Cosechadoras en agricultura	1.000	18	96
Ordeñadoras mecánicas	1.000	140	95
Superficie utilizable	1.000 ha	14.257	119
Tierra laborable	1.000 ha	8.064	120
Superficie con cereales	1.000 ha	4.868	122
Superficie con papas	1.000 ha	1.119	122
Pastos naturales	1.000 ha	5.640	115
Superficie montañosa, con bosques y explotaciones madereras	1.000 ha	6.997	115

Fuente: *Statistiches Jahrbuch* 1957, Paul Parey, pág. 1.

Estimamos que este cuadro puede concretarse para la Argentina, aunque su efectividad sería mucho mayor si se realizara individualmente para cada una de las grandes regiones de nuestro país. Al respecto y como primera aproximación a la realidad, ellas podrían ser:

Región Oriental: Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Chaco, Santa Fe, Córdoba, San Luis, La Pampa, Buenos Aires y, si fuera posible, la mitad este de Santiago del Estero.

Región Noroeste: Jujuy, Salta y Tucumán.

Región Occidental: Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, la mitad oeste de Santiago del Estero y las explotaciones total o parcialmente bajo riego en Neuquén y Río Negro.

Región Patagónica: resto de Neuquén y Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

Como surge a primera vista, hay inconvenientes de adecuación a las divisiones políticas, por lo cual la inclusión de toda una provincia en una u otra región puede dar lugar a discusiones; como sucedería con Santiago del Estero. Sin embargo se estima que momentáneamente puede aceptarse esta sugerencia, existiendo la posibilidad de unir las regiones Noroeste y Occidental. Esperamos que al término de nuestro trabajo en Göttingen podamos proponer una base racional para dicha subdivisión.

El cuadro transcripto se completa con otros sobre producción, ganadería, población, etc., que son más sencillos de realizar con los datos existentes y, por lo tanto, no requieren comentario especial. Cabría destacar aquí, nuevamente, la posibilidad de adecuarnos a los caracteres regionales.

Las estadísticas alemanas ordenan las explotaciones en distintos grupos de tamaño, siempre en base a la superficie utilizable, para dar lugar a diferentes consideraciones. Si bien no podría realizarse en la Argentina con dicha base, debería efectuarse conforme a la superficie total, lo que nos permitiría acercarnos a nuestro propósito. En este punto debemos señalar dos cuestiones:

1ª Los grupos de tamaño no podrán ser similares para todo el país, sino que deberán ajustarse a los caracteres regionales. Solamente como ejemplo daremos unos intervalos de superficie para tres regiones argentinas:

CUADRO 2

Grupo	*Bajo riego (ha)*	*Pampeana (ha)*	*Patagónica (ha)*
I......	menos de 1	menos de 10	menos de 5.000
II.....	de 1 a 2	de 10 a 50	de 5.000 a 10.000
III	de 2 a 4	de 50 a 100	de 10.000 a 20.000
IV.....	de 4 a 6	de 100 a 150	de 20.000 a 30.000
V	de 6 a 10	de 150 a 200	de 30.000 a 50.000
etc.	etc.	etc.	etc.

CUADRO 3

Explotaciones agrarias y forestales con más de 0,5 ha de superficie total en 7 grandes grupos conforme dicha superficie (año 1949)

Grupos de tamaño en base a la superficie total	*Explotaciones*		*Superficie*		*Superficie promedio por explotación (ha)*
	Cantidad	*°/₀*	*Cantidad*	*°/₀*	
0,5- 2 ha	594.115	29,5	648,6	3,0	1,1
2- 5 »	530.122	26,3	1.759,0	8,0	3,3
5-10 »	404.641	20,1	2.874,3	13,1	7,1
10-20 »	280.380	13,9	3.910,9	17,8	13,9
20-50 »	159.092	7,9	4.733,4	21,5	29,8
50-100 »	29.228	1,5	1.948,2	8,9	66,7
más de 100	14.414	0,8	6.104,6	27,7	423,5
Total	2.011.992	100	21.979,0	100	10,9

Fuente : *Statistiches Jahrbuch*, 1957, Paul Parey, cuadro 47.

CUADRO 4

Explotaciones agropecuarias y forestales con más de 0,5 ha de superficie total en 8 grandes grupos en base a superficie utilizable (año 1949)

Grupos de tamaño en base a la superficie utilizable	*Explotaciones*		*Superficie*				*Superficie utilizable por explotación*
			Superficie de las explotaciones		*Superficie utilizable*		
	Cantidad	*°/₀*	*1.000 ha*	*°/₀*	*1.000 ha*	*°/₀*	*ha*
0,1- 0,5	67.511	3,4	287,2	1,5	21,6	0,2	0,3
0,5- 2	583.119	29,5	1.127,4	5,8	635,7	4,7	1,1
2 - 5	543.854	27,5	2.550,8	13,2	1.806,9	13,4	3,3
5 - 10	400.674	20,3	3.700,6	19,2	2.840,2	21,1	7,1
10 - 20	254.803	12,9	4.723,4	24,4	3.525,0	26,2	13,8
20 - 50	112.402	5,7	4.534,5	23,4	3.245,2	24,1	28,9
50 -100	12.690	0,6	1.296,2	6,7	822,5	6,1	64,8
más de 100	3.037	0,1	1.124,0	5,8	561,2	4,2	184,8
Total...	1.978.090	100	19.344,1	100	13.458,3	100	6,8

Nota. — El grupo de 0,1 a 0,5 ha comprende explotaciones con más de 0,5 de superficie total.

Fuente : *Statistiches Jahrbuch*, 1957, Paul Parey, cuadro 48.

2ª Es necesario que, junto con la cantidad de explotaciones en cada grupo de tamaño, se mencione el área realmente cubierta, pues de lo contrario los cálculos para hallarla pueden conducir a errores de consideración. Si, por ej., tenemos un grupo que entre 0,5 y 2 ha sobre 594.115 explotaciones, promediando llegaríamos a la conclusión de que ocuparían alrededor de 1.742.643 ha, mientras que la superficie realmente ocupada — según vemos en el cuadro nº 3 — es de solamente 648.600 ha.

Este cuadro se complementa mediante el siguiente, el nº 4, donde podemos observar fácilmente el ordenamiento de las explotaciones agropecuarias y forestales con más de 0,5 ha de superficie total en 8 grandes grupos en base a superficie utilizable (año 1949).

Series históricas de estos grupos de tamaño nos revelan la evolución que sufren estas explotaciones.

Conforme se manifestara anteriormente, casi todos los datos se refieren a superficie utilizable. Por ello resumiremos aquí los principales temas de los cuadros referentes al uso de la tierra, ya que no es posible, con los medios a nuestro alcance, desarrollar un cuadro completo por la cantidad de datos que expone, lo cual los hace muy amplios. En este breve trabajo solamente interesa reflejar el principio de la sistemática, que de todas maneras, debe adecuarse a nuestro medio.

CUADRO 5

Explotaciones agropecuarias agrupadas conforme al cultivo principal y uso del suelo

Grupos de tamaño en base a la superficie utilizable	*Explotaciones agropecuarias y forestales total*		*De la superficie total se desprende:*		
			Superficie utilizable		*De ésta a su vez se desprende (ver cuadro 6 que lo continúa)*
ha	*Cantidad*	*Superficie*	*Cantidad*	*Superficie*	

CUADRO 6

Cultivos anuales		*Huertos y jardines*		*Frutales*		*Viveros forestales*		*Pastoreos naturales*	
Cant.	*Sup.*	*Cant.*	*Sup.*	*Cant.*	*Sup.*	*Cant.*	*Sup.*	*Cant.*	*Sup.*

Fuente: *Statistiches Bundesrepublik Deutschland* Band 22, Bodenbenutzung, Heft. 1, 1949.

En esta forma se continúan subdividiendo los cuadros conforme los caracteres de las especies cultivadas, pero en todos los casos su observación nos permite reconocer, a simple vista, qué tipo de explotación es más importante en cada zona; qué grupo de tamaño aporta la mayor cantidad de una determinada producción; distribución del área cultivable por grupos y toda otra serie de observaciones del mayor interés en Economía Rural.

Además de lo expuesto — que se considera de primordial importancia — y como es lógico suponer, se registran con detalle datos de importancia referentes a otros temas agropecuarios, de los que daremos una somera idea a continuación:

CUADRO 7

Cantidad de mano de obra ocupada permanentemente en las explotaciones agropecuarias

Año	*Tenedor de la explotación como ocupación principal*	*Ocupados permanentemente*		*Total de mano de obra permanente*
		Familiares	*No familiares*	
1956/57	1.123	2.302	760	4.185

Fuente: *Statistiches Jahrbuch*, 1957, Cuadro 68 (incompleto).

Observemos que se registra quién está a cargo de la explotación, lo que para nuestro país debería completarse con el detalle del propietario de la tierra, ya que esto ordenado nos permitiría conocer la situación real de la tenencia de la misma.

Este cuadro se completa con otros donde se describen por grupos de tamaño el personal familiar y no familiar que trabaja permanentemente o no.

En lo referente a tractores se detallan la cantidad por grupos de tamaño de las explotaciones y conforme su potencia.

Con respecto a cosechadoras, el cuadro presenta las características enumeradas en el cuadro 8.

Como puede observarse, ello reconoce la existencia de distintas modalidades en la posesión y por ende el uso de las cosechadoras, como sucede igualmente en nuestro país.

Refiriéndonos a cultivos especiales, por ejemplo viñedos y frutales, se registra no solamente la cantidad de plantas, sino la superficie que ocupan.

Como podrá observarse, no hemos efectuado acotaciones a los datos de producción, por entender que ello no reúne problemas de mayor importancia. Es verdad que existen una serie de datos y medidas que todavía no se registran en nuestro país, pero ello ya requiere estudio de personal especializado y modificaciones en la planilla de encuesta.

CUADRO 8

Existencia de cosechadoras

Año	*Propiedad exclusira de la explotación*				*Propiedad de :*			*Total*
	Total	*En explotaciones de*			*Tres grupos con : sociedad cooperativas profesionales*			
		-20 ha	20-50 ha	*etc.*				
		de superficie útil			*Soc.*	*Coop.*	*Prof.*	
—	—	—	—	—	—	—	—	—

Fuente : *Statistiches Jahrbuch*, 1957, Cuadro 96.

Es nuestro deseo que lo aquí brevemente expuesto haya concretado los problemas que se plantean constantemente a los sectores relacionados con nuestra producción agropecuaria, cuando buscan en la estadística nacional elementos de juicio para trabajos de orden económico-social. Creemos también que el hecho de que otros países hayan podido lograr dichos datos implica sus posibilidades de realización. Al mismo tiempo hemos tratado de destacar los temas de mayor importancia e insinuado su adaptación a las condiciones argentinas.

Nuestra mayor satisfacción sería ver como la coincidencia de intereses permite lograr el mejoramiento de nuestra estadística agropecuaria y, al conocernos mejor, posibilitar el logro de las aspiraciones nacionales.

OBRAS CONSULTADAS

Statistiches Jahrbuch, über Ernahrung, Landwirtschaft und Forsten 1957, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.

Statistik der Bundesrepublik Deutschland, Band 22, Heft 1, 1949.

Grundlagen der Westdeutschen Agrarstruktur, Dr. K. Olsen, Hannover, 1955.

Comentario bibliográfico

PRODUCTOS FORESTALES. ORIGEN, BENEFICIO Y APROVECHAMIENTO. por A. V. Panshin, E. S. Harrar, W. J. Baker y P. B. Proctor.

En un volumen de excelente factura tipográfica ha aparecido, traducido al castellano por el Ing. José Luis Vives Comallonga, director del Servicio Forestal de Barcelona, el libro "Forest Products. Their Sources, Production and Utilization" de los autores citados en el epígrafe (ed. McGraw Hill, N. York, 1959), y que, a no dudarlo, será bien recibido por los profesionales y productores ocupados en el aprovechamiento y explotación de los recursos vegetales renovables.

Condensados en algo más de 600 páginas, ilustradas con 110 grabados, en especial numerosas fotografías que muestran detalles y maquinarias de fabricación o explotación de los productos forestales, el lector encuentra los más diversos tópicos sobre la materia, tratados con autoridad y bastante amplitud dentro de cada tema específico. El libro se halla dividido en cuatro partes, ocupándose la primera de ellas de la economía de la utilización forestal, considerando particularmente la riqueza maderil e importancia económica de la misma en los Estados Unidos de Norte América. En la segunda parte los autores entran de lleno a tratar los aspectos tecnológicos, los productos de la madera, y en completa sucesión se indican problemas, explotación, usos y métodos para diversas especies y productos. Una lista de los capítulos que se incluyen en esta segunda parte permite aquilatar cabalmente los alcances de la obra: maderos redondos, maderos para minas, traviesas de ferrocarril, muebles de madera, chapas y contrapeado, envases de madera, tejamaniles y ripias, harina de madera, aserrín y virutas, combustible de madera y productos menores de madera (desde lápices hasta fósforos y hebras de madera).

Los productos maderiles derivados químicamente son tratados de inmediato, incluídos pulpa y papel, materiales aislantes del calor y del sonido, filamentos y película de celulosa, carbonización y destilación destructiva de la madera y sacarificación de la madera.

Finalmente, el libro concluye con un estudio de productos forestales derivados y diversos: para calafateo, jarabe y azúcar de arce y taninos y colorantes. En esta parte existe asimismo un interesante capítulo sobre la madera y su empleo en la industria de los plásticos, y además, en forma suscinta, se tratan productos forestales menores, como ser cortezas medicinales, corcho, aceites, oleorresinas, frutos comestibles, fibras, ramas de adorno, etc.

Una abundante y seria bibliografía completa cada uno de los capítulos del libro.

Editó esta versión en lengua española la casa Salvat Editores S. A.

ANGEL MARZOCCA.

Algunos aspectos de la actual avicultura argentina

Por MANUEL F. BON.NO [1]

Producción y consumo

En la República Argentina la avicultura está llamada a constituir uno de los factores de mayor importancia económica dentro del grupo de las industrias agropecuarias.

La población avícola es aproximadamente de 60 millones de aves, y la producción anual de huevos alcanza a 300 millones de docenas con un valor bruto de 6.000 millones de pesos, en base al precio promedio de los seis primeros meses de 1959 [2].

La cantidad de carne de ave producida anualmente oscila alrededor de 50 millones de kilogramos, lo que representa un valor de 1.250 millones de pesos, según el precio promedio del primer semestre del año 1959. El consumo *per cápita* es reducido: alrededor de 150 huevos y de sólo 2,5 kilogramos de carne de ave por año.

Ubicación geográfica ventajosa

Sus condiciones de producción excepcionales: clima benigno, fuentes abundantes y económicas de alimentos, colocan a la Argentina como la nación sudamericana en condiciones más favorables, para desarrollar una industria avícola de gran envergadura.

Con respecto al comercio internacional sus posibilidades son muy amplias; factor de privilegio es nuestra ubicación en el hemisferio sur. Como la actual producción avícola es estacional, debido a las condiciones que imperaron hasta el presente, nuestra época de gran producción corresponde a la de escasez en el hemisferio norte, donde se encuentran los mayores centros de consumo.

Necesidad de diversificar el consumo de carnes

Nuestro país, conocido mundialmente por la calidad y volumen de su producción de carnes coloradas, sufre actualmente la disminución de las disponibilidades en el mercado interno. Sus causas son bien conocidas: imperiosa necesidad de mantener nuestras exportaciones, y la notoria disminución de las existencias de ganado vacuno. Al disminuir el consumo de carne vacuna, ésta deberá ser reemplazada por otras fuentes proteicas. Una de ellas, quizás la mejor por su riqueza en aminoácidos esenciales, su rápida y económica producción es la carne de pollo.

Falta de apoyo oficial

A pesar del enorme volumen alcanzado por esta industria, siempre se subestimó su importancia en relación a las restantes actividades de la producción agropecuaria.

La avicultura en el país se fue desarrollando como actividad librada a su propia iniciativa, sin mayor asistencia técnica, ni medidas de gobierno que orientaran su evolución.

Avicultura irracional o a campo

Prácticamente la mitad de la producción avícola del país se logra mediante procedimientos rudimentarios de cría. Las gallinas se crían y multiplican a campo, siendo alimentadas con granos

[1] Ingeniero agrónomo. Técnico de la Estación Experimental Agropecuaria de Pergamino.

[2] Datos del *Boletín Mensual de Estadística*, julio de 1959. Dirección Nacional de Estadística y Censos.

producidos en la chacra, hierbas y algunos residuos de comida.

El productor le presta en general muy poca atención, quedando ella relegada frecuentemente al ama de casa o a sus hijos menores.

En este sistema de explotación la producción es baja y fuertemente estacional. Las gallinas en muchos casos no responden a ninguna raza definida y son el resultado de apareamientos al azar, que han conducido al tipo llamado criollo. Se caracterizan por su plumaje de variados colores y matices, falta de precocidad y se encluecan con facilidad, lo que contribuye a reducir más la postura de huevos.

Las enfermedades provocadas por diferentes agentes patógenos y que se presentan a través de todo su ciclo evolutivo, reducen de manera alarmante los planteles.

Todos estos factores adversos configuran una avicultura que se justificaba hace cincuenta años, pero que hoy es la demostración de una explotación estancada que no ha seguido el ritmo creciente del resto de las actividades agropecuarias y que reclama para superarse soluciones sustentadas entre otras por los siguientes arbitrios:

1) Instalaciones adecuadas para su alojamiento y cuidado.

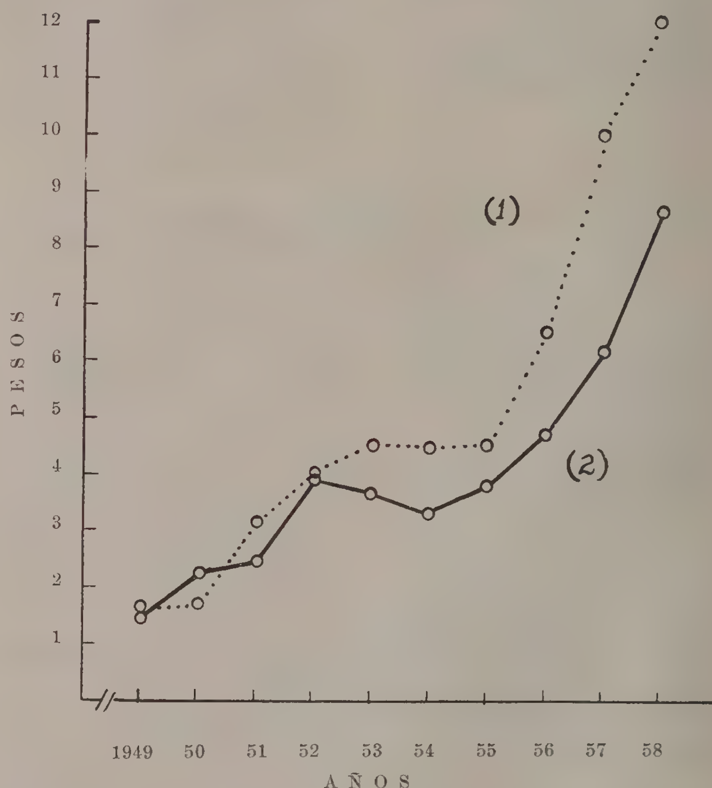
2) Separación de animales improductivos, con lo que se consigue una disminución del desperdicio de alimentos, mejor producción y consecuentemente aumento de los ingresos por ave.

3) Alimentación adecuada. Si bien se deben utilizar al máximo los granos producidos en la chacra, el agregado de una pequeña mezcla rica en proteínas, minerales y vitaminas, evita muchas deficiencias en la nutrición y mejora la tasa de conversión del alimento en carne o huevos.

4) Incrementar la lucha contra las enfermedades avícolas, mediante consejos y reglamentaciones sanitarias; promoviendo la formación de veterinarios especializados en patología aviar.

5) Importación de nuevas corrientes de sangre de las razas tradicionales, y otras de reciente empleo en la producción de pollos híbridos, que contribuyan a incrementar el reducido material genético existente.

6) Instalación de centros de cría, donde se conduzcan programas de conservación y mejoramiento del citado material, basados en el control de postura, precocidad y resistencia a las enfermedades. Así los criaderos dispondrán de



(1) Maíz: precios fijados por el gobierno (10 kg).

(2) Huevos: precios obtenidos en el Mercado Municipal de Aves, Huevos y Afines de la Capital Federal (docena).

	1949	*1950*	*1951*	*1952*	*1953*	*1954*	*1955*	*1956*	*1957*	*1958*
Huevos......	1,50	2,22	2,51	3,96	3,70	3,37	3,83	4,77	6,13	8,71
Maíz........	1,52	1,60	3,20	4,00	4,50	4,50	4,50	6,50	10,00	12,00

animales útiles y eficientes para multiplicar y hacerlos llegar a los productores de todo el país. Esto ha quedado demostrado en los Estados Unidos, donde desde 1935 se lleva a la práctica el "Plan Nacional de Mejoramiento Avícola".

7) Un servicio de extensión como el existente en los países en que la industria avícola está adelantada: Estados Unidos, Países Bajos, Gran Bretaña; mediante el cual lleguen a los criadores las prácticas y técnicas más modernas, que conducen al mejoramiento individual de cada explotación.

8) Finalmente, la formación de cooperativas, que faciliten el acopio y comercialización de huevos y pollos, única arma con que cuenta el productor para defenderse del inadecuado sistema de comercialización imperante desde hace muchísimos años, que posibilita a un pequeño grupo de intermediarios, ganancias superiores a las obtenidas por los propios criadores.

Existencias mundiales de aves y producción de huevos

País	*Aves (millones)* 1937/39	1956/57	*Huevos (miles de millones)* 1937/39	1956/57
Argentina	42.324	44.500	1.659	2.760
Brasil	—	146.668	3.263 (1948)	5.400
Canadá	55.749	67.000	2.654	4.800
Chile	—	5.500	—	660
Estados Unidos	418.000	382.800	40.000	66.000
Méjico	36.372	90.000	1.785	10.585
Uruguay	4.814	5.672	289	330
Dinamarca	33.297	24.704	2.000	2.323
España	29.000	31.000	1.678	2.500
Alemania (Oeste)	52.193	52.302	4.500	5.800
Francia	145.000	75.000	6.200	7.600
Inglaterra	69.530	88.275	6.545	10.000
Italia	70.000	75.000	5.419	6.000
Polonia	50.000	41.000	3.500	4.500
Israel	3.861	4.800	108	510
Japón	49.880	45.000	3.559	6.600
Australia	15.359	—	1.848	2.317
Turquía	17.666	23.000	1.031	1.100
Total mundial			131.500	198.900

Fuente: Anuario de Estadística Agrícola, 1957. F.A.O.

Avicultura racional o intensiva

En el último decenio, mayores exigencias de un mercado consumidor en expansión y las exportaciones ocasionales de huevos, estimularon la actividad avícola como pequeña empresa industrial.

En la actualidad casi el 50 % de la producción es cubierta por estas explotaciones. Aquí los problemas se agudizan. La cría en confinamiento aumenta las pérdidas por enfermedades y las deficiencias alimenticias se hacen más notorias.

El valor de las instalaciones que debe ser amortizado en plazos cortos, acentúa aún más los costos de producción.

Es interesante destacar la superior valorización alcanzada por los precios del maíz y el trigo, principales componentes de las raciones balanceadas, con respecto al precio de venta de huevos (ver gráfico).

Esta avicultura intensiva también en muchos casos ha carecido de orientación técnica, y como en un principio desarrollaron todas las etapas de la producción dentro de una sola explotación, muchas de ellas terminaron en un rotundo fracaso. Esto ha creado la conciencia equivocada en muchos sectores, de que la granja avícola en la República Argentina no puede prosperar.

Producción media anual de huevos por gallina

	Huevos	*Años*
Estados Unidos	175	1948/53
Canadá	164	»
Hawai	160	»
Puerto Rico	126	1949/52
Colombia	120	1950
Chile	112	1948
Uruguay	87	1952
Méjico	80	1953
Brasil	76	1952/53
Argentina	71	1952/53
Perú	44	1950/53

Fuente: Tercera Reunión Interamericana de Producción Pecuaria.

Nueva orientación

Desde hace muy pocos años una nueva modalidad, a semejanza de lo ocurrido en los Estados Unidos, ha surgido en el panorama avícola.

Es indudable que la especialización contribuye de manera eficaz a la realización de grandes empresas. Cada una lleva a cabo una etapa del proceso productivo, con independencia en su administración. Pero finalmente todas reunidas configuran una grande y eficiente fuerza productora.

Siguiendo esta concepción moderna, avicultores progresistas se instalan para cumplir una de las siguientes actividades:

1) Criaderos dedicados exclusivamente a la producción de huevos para incubar o consumo. Las gallinas son atendidas siguiendo la técnica impuesta por la necesidad de producir más huevos con menos aves.

Los huevos obtenidos en los mejores planteles se destinan a las grandes incubadoras.

2) Plantas de incubación, que requieren la utilización de costosas máquinas y de un capital circulante elevado para afrontar los gastos de compras de huevos y posterior financiación del pollito B.B. Ya existen productores de este tipo que proveen al mercado varios millones de pollitos de un día en partidas de calidad y cantidad uniformes.

3) Ello ha permitido que se instalen en las cercanías de las grandes ciudades plantas de cría de pollos en baterías, donde se producen el ya conocido "pollo parrillero" o "broiler", de 1,300 kg de peso aproximado. Miles de estos pollos llegan por semana a los mercados, poniendo al alcance del ama de casa carne rica en proteínas, que gracias a este sistema de producción llegará a ser, en un futuro no lejano, más económica que el resto de las carnes producidas en el país.

4) En las cabañas avícolas es donde se realiza la avicultura integral. Su fin es bien definido, y de ella depende en gran parte el éxito de todo el conjunto.

Deben estar dirigidas por personal técnico especializado (genetistas, patólogos y nutricionistas), para conducir los planes de cría destinados a obtener líneas y cruzas que se superen constantemente en su capacidad productiva. Para que esto sea posible se hace indispensable la creación de centros experimentales bien instalados y financiados, donde se efectúen trabajos de investigación en mejoramiento, alimentación y enfermedades aviares, y que cooperen, además, en el adiestramiento científico y práctico de especialistas en los temas citados.

Por este camino se ha de llegar a la fabulosa conversión ya alcanzada en los Estados Unidos, en donde con 2,5 kg de alimento, en su mayor parte de origen vegetal, se obtiene 1 kilo de carne de pollo en 8 semanas.

Cuando esto se produzca en nuestro medio, la carne de pollo habrá dejado de pertenecer al menú de un día de fiesta, para transformarse en la comida habitual de la familia argentina.

Comentarios bibliográficos

PLANT PATHOLOGY. AN ADVANCED TREATISE, por Horsfall, J. G. y A. E. Dimond. 3 volúmenes. 1959. Academic Press, New York and London.

Con la sola mención de los nombres de James G. Horsfall y Albert E. Dimond, director y jefe del Departamento de Botánica y Patología Vegetal, respectivamente, de "The Connecticut Agricultural Experiment Station", sería más que suficiente para expresar con fidelidad la jerarquía científica de esta obra. Además de bosquejar y organizar su ejecución, han desarrollado temas de su especialidad en algunos de sus capítulos, confiando otros a destacados investigadores de distintos países, especialmente selecionados de acuerdo con cada uno de los diferentes tópicos involucrados.

Este tratado es único en su género, ya que está enfocado desde un nuevo punto de vista, concediendo al aspecto fisiológico de la Patología Vegetal la verdadera importancia alcanzada con las investigaciones más recientes. Por lo tanto, se aparta de la rutina seguida hasta el presente por la mayoría de los autores, dejando de lado la discusión en particular de cada enfermedad y su control, para abordar los temas con mayor profundidad, brindando conocimientos básicos para los investigadores formados. Por ello es un tratado dirigido, no a los que recién se inician, sino a los especialistas en la materia.

Trata de la alteración de las funciones normales en las plantas enfermas, de cómo los parásitos producen dichas alteraciones y de la forma en que reacciona el huésped.

Acaba de aparecer el primer volumen, que lleva por subtítulo "The diseased Plant" y consta de 674 páginas, con los siguientes capítulos:

1. "The diseased plant", por J. G. Horsfall y A. E. Dimond.

2. "Scope and contributions of plant pathology", por J. G. Ten Houten.

3. "History of plant pathology", por G. W. Keitt.

4. "How sick is the plant?", por K. Starr Chester.

5. "Tissue is disintegrated", por A. Husain y A. Kelman.

6. "Growth is affected", por A. C. Braun.

7. "Reproduction is affected", por A. Ciccarone.

8. "The host is starved", por C. Sempio.

9. "Water is deficient", por D. Subramanian y L. Saraswathi-Devi.

10. "Alteration of the respiratory pattern in infected plants", por I. Uritani y T. Akazawa.

11. "Histology of defense in plants", por S. Akai.

12. "Physiology and biochemistry of defense", por P. J. Allen.

13. "Hypersensitivity", por K. O. Müller.

14. "Predisposition", por C. E. Yardwood.

15. "Therapy", por F. L. Howard y J. G. Horsfall.

El volumen II, que se encuentra ya en prensa, comprende los capítulos que se dan a continuación:

"The pathogen: the concept of causality", por J. G. Horsfall y A. E. Dimond.

"The nature, origin and evolution of parasitism", por G. L. McNew.

"The multiplication of viruses", por F. C. Bawden.

"Reproduction of Bacteria, Actinomycetes and Fungi", por Lilian E. Hawker.

"Spore germination", por V. W. Cochrane.

"The mechanical ability to breach the host barriers", por S. Dickinson.

"Chemical ability to breach the host barriers", por R. K. S. Wood.

"Interaction of pathogen, soil, other microorganisms in the soil and host", por T. S. Sadasivan y C. V. Subramanian.

"Toxins", por R. A. Ludwig.

"Heterokaryosis, saltation and adaptation", por E. W. Buxton.

"Genetics of pathogenicity", por T. Johnson.

"Virus inactivation *in vitro* and *in vivo*", por R. E. F. Matthews.

"Physiology of fungitoxicity", por H. D. Sisler y C. E. Cox.

"Fungicidal chemistry", por S. Rich.

"Nematocides", por M. W. Allen.

Finalmente, el volumen III, cuya aparición se anuncia para el próximo año, incluye los capítulos que se detallan seguidamente:

"Inoculum and the diseased population", por A. E. Dimond y J. G. Horsfall.

"Inoculum potential", por S. D. Garrett.

"Autonomous dispersal", por A. E. Muskett.

"Dispersal of inoculum by insects and other animals, including man", por L. Broadbent.

"Dispersal by air and water. The take-off", por C. T. Ingold.

"Dispersal by air and water. The flight and landing", por H. Schrödter.

"Analysis of epidemics", por J. E. Van der Plank.

"Forecasting epidemics", por P. E. Waggoner.

"Quarantines", por E. Gram.

"Cultural practices in disease control", por R. B. Stevens.

"Soil treatment", por W. A. Kreutzer.

"Performance of fungicides on plants and in soil. Physical, chemical and biological considerations", por H. P. Burchfield.

"Biological interference with epidemics", por H. Darpoux.

"The problem of breeding resistant varieties", por E. C. Stakman y J. J. Christensen.

Cada tema está acompañado de una copiosa y selecta bibliografía, muy conveniente para profundizar conocimientos específicos.

Este tratado representa un nuevo e importante paso hacia adelante en la Fitopatología moderna y, a no dudarlo, brindará el fundamento necesario para cristalizar ulteriores progresos bajo el estímulo de su consciente orientación.— ABEL A. SARASOLA y MARÍA AMALIA R. DE SARASOLA.

DIFUSION GEOGRAFICA DE CULTIVOS INDICES EN LAS PROVINCIAS DE JUJUY Y SALTA Y SUS CAUSAS, por A. L. De Fina, A. J. Garbosky y L. J. Sabella. Publicación Nº 67 del Instituto de Suelos y Agrotecnia (I.N.T.A.); 83 páginas, 3 cuadros, 19 mapas y un gráfico. Buenos Aires, 1960.

Con esta nueva entrega queda completado el estudio agroecológico de aproximadamente la mitad del territorio de la República Argentina (excluídas sus dependencias antárticas). En efecto, con anterioridad aparecieron las entregas correspondientes a las provincias de Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Chaco, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán, La Pampa, Catamarca y La Rioja. Al presente se está preparando otra, titulada: *Difusión geográfica de cultivos indices en la provincia de San Luis y sus causas.*

En la publicación del epígrafe se estudia la difusión geográfica y el comportamiento de los 18 cultivos índices del método argentino, que ha adoptado el Instituto de Suelos y Agrotecnia, a saber: cacao, ananás, banano, limonero; datilera, olivo, higuera, vid europea; nogal, duraznero, peral, manzano; algodón, sandía, maíz, trigo, avena, cebada. Para ello se hizo el reconocimiento agroecológico de 80 localidades, ubicadas en las provincias de Jujuy y Salta.

La difusión geográfica y el comportamiento de cada uno de los cultivos indicadores del clima fueron representados en un mapa, lo que hace un total de 18 mapas. En el texto se interpreta cuáles son los factores que gobiernan ambos aspectos de cada cultivo; dichos factores, salvo excepciones, son de índole climática.

En el mapa nº 19 se representan los distritos agroclimáticos que pudieron ser delimitados, o aquellos otros que, simplemente, pudieron ser identificados; en conjunto suman 32 distritos agroclimáticos. Una cantidad tan extraordinaria de distritos agroclimáticos en las provincias de Jujuy y Salta se explica recordando que en estas dos provincias, cruzadas por el trópico de Capricornio, el terreno, habitado y cultivado por el ser humano, se extiende desde los 200 hasta los 4.000 metros sobre el nivel del mar; además, el relieve de ambas provincias es bastante complicado. Todo ello contribuye a dar a las provincias de Jujuy y Salta una variedad muy grande de climas.

El cuadro I de la publicación da los valores termopluviométricos básicos, límites, que definen (en cualquier parte del mundo) los 32 distritos agroclimáticos jujeños y salteños. Se trata de la aplicación de un sistema argentino, sencillo, utilizable en cualquier región de la tierra; hasta ahora se han hallado en la República Argentina 84 distritos agroclimáticos.

Para delimitar o identificar los 32 distritos agroclimáticos fue necesario calcular o recopilar los datos termopluviométricos y la altitud de las 124 localidades consignadas en el cuadro II.

Los datos termopluviométricos que figuran en dicho cuadro son: para la temperatura media del mes más cálido y del mes más frío del año, la correspondiente al decenio 1941-1950; para la lluvia media anual, la del trimestre más cálido, la del trimestre más frío del año y el % de lluvia que cae en los 6 meses restantes, los valores corresponden, en su mayoría, a series de observaciones pluviométricas que se extienden entre los 10 y los 30 años.

Teniendo presente la gran escasez de datos sintéticos, de clima, que se han publicado hasta la fecha, acerca de localidades de las provincias de Jujuy y Salta, el cuadro II contribuye a colmar, en parte, esa laguna de la bibliografía climatográfica argentina y sudamericana; lo mismo se puede repetir para las entregas de Tucumán, Catamarca y La Rioja.

Persiguiendo un fin eminentemente práctico, los autores del trabajo aquí reseñado, con una metodología también argentina, prepararon el cuadro III, en el que indican una lista de *cultivos posibles* en los diversos distritos de Jujuy y Salta, de acuerdo a sus condiciones climáticas.

La lista abarca la apreciable cantidad de 154 cultivos posibles, no obstante que no se incluyeron las plantas ornamentales. Con el objeto de facilitar la consulta, los 154 cultivos fueron divididos en los 6 grupos siguientes: *a*) cereales, *b*) forestales, *c*) forrajeras, *d*) frutales, *e*) hortalizas y *f*) industriales y otros.

La publicación del epígrafe puede ser solicitada, gratuitamente, por correo o en forma personal, al Instituto de Suelos y Agrotecnia, sito en la calle Cerviño 3101, Buenos Aires, República Argentina. — *A. L. D. F.*

ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL STUDIES ON "ACRIDA PELLUCIDA" KLUG IN EGYPT, por Hafez, Mahmoud y Moyhee M. Ibrahim. Bull. Soc. Ent. Egypte, XLII : 163-181, referencias bibliográficas.

Los profesores de zoología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de El Cairo, Mahmoud Hafez y M. M. Ibrahim han publicado este interesante trabajo que llama la atención por el ordenamiento seguido y la multitud de datos proporcionados al lector en sus 16 páginas. La especie estudiada tiene importancia económica en Egipto, siendo voladora mediocre, adaptada desde tiempos lejanos a las pasturas naturales. Describen los autores con detalle los métodos de cría usados y las observaciones constantes sobre la vida del insecto, tanto en laboratorio como en jaulas al aire libre y en la naturaleza. Dejando el estudio de los distintos estados ninfales, se limitan a describir la emergencia del adulto, la maduración sexual, el período de preoviposición, señalando que no se producen cambios en la coloración general ni en el tinte de las alas. La diapausa imaginal varía con el mes en que ocurre: 55 días en febrero; marzo, 33; abril, 26; mayo, 20; junio, 19; julio, 17; agosto, 19, etc. Hay buenas descripciones de la copulación; de su número antes de la oviposición; intervalo entre ésta y el desove y entre éste y el nuevo apareamiento. Observaron una cuidadosa elección del suelo, los detalles al abrir el orificio, la duración de la puesta y la cantidad de desoves, que oscila entre 6 y 7. Entre el primer desove y el segundo hay un intervalo de 6 días; segundo y tercero, 6; tercero y cuarto, 7; cuarto y quinto, 6; quinto y sexto, 8; sexto y séptimo, 12. Varía la cantidad de desoves en laboratorio y en la naturaleza. Hembras en jaulas al aire libre pusieron 613 huevos y las del laboratorio entre 267-155. Mueren entre 2-16 días después del desove. La alimentación es especialmente graminácea. Los autores investigaron con numerosas especies vegetales, para descubrir las preferidas y llegaron a la conclusión de que habiendo *Cynodon dactylon* las otras quedaban sin ser tocadas. Hembras alimentadas con *Lathyrus* no alcanzaron la madurez sexual ni pusieron huevos, llegando pocas ninfas al estado adulto. La dieta de gramíneas tenía influencias positivas sobre *Acrida pellucida.* Plantitas de maíz de menos de 20 cm de alto tuvieron efectos mortales sobre todos los estados ninfales. La especie vive y se multiplica en los campos durante todo el año, pero su longevidad es menor en el verano. Los machos viven más que las hembras, notándose siempre concentración de los acridios en lugares de densa vegetación, donde hay sombra y mayor humedad. Los profesores Hafez e Ibrahim han escrito un trabajo no sólo informativo, sino orientador y metodológico, por lo que se hacen acreedores al reconocimiento general. La Universidad de El Cairo ha contribuído a solucionar un problema que interesa especialmente al Ministerio de Agricultura, lo cual merece ser destacado ante los investigadores de todo el mundo, pues permitirá intensificar los estudios en colaboración entre las Universidades y los Ministerios de Agricultura, hecho ya muy común en los Estados Unidos de América del Norte. — *Dr. José Liebermann.*

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE LA NACION

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (CASTELAR)

Director: Dr. M. Vet. y Dr. en Med. VICTORIO C. F. CEDRO

Instituto de Biología Animal
Instituto de Botánica Agrícola
Instituto de Fiebre Aftosa
Instituto de Fitotecnia
Instituto de Ingeniería Rural
Instituto de Microbiología e Industrias Agropecuarias
Instituto de Patología Animal
Instituto de Patología Vegetal
Instituto de Suelos y Agrotecnia
Instituto de Zoonosis

CENTROS REGIONALES DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

ANDINO

4 Estaciones y 1 Subestación Experimentales Agropecuarias y 7 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. FERNANDO ROBY

CHAQUEÑO

4 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 6 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. MANUEL J. GUTIÉRREZ

MESOPOTAMICO

7 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 12 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. HORACIO A. SPERONI

NOROESTE

6 Estaciones y 1 Subestación Experimentales Agropecuarias y 8 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. ROBERTO F. DE ULLIVARRI

PAMPEANO

12 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 44 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. WALTER F. KUGLER

PATAGONICO

3 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 2 Agencias de Extensión

Director: Doctor EMILIO A. J. METTLER

RIONEGRENSE

2 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 6 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. CARLOS CUCCIOLI